PERIODICAL
V.7, no.1.
SHED
Norway - Fisk.
LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(*Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations*)
*Vol, VII. No. 1*
Published by the Director of Fisheries

# FISKEN OG HAVET

(Fra Fiskeriundersøkelsene i 1940)

Av
medarbeidere ved Fiskeridirektoratets
avdeling for Havundersøkelser

# *THE FISH AND THE SEA*

(*From the fishery research work in 1940*)

By
Workers of the Research Branch
of the Fishery Bureau

*With Summaries in English*

1942

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(*Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations*)
*Vol, VII. No. 1*
Published by the Director of Fisheries

# FISKEN OG HAVET

(Fra Fiskeriundersøkelsene i 1940)

Av
medarbeidere ved Fiskeridirektoratets
avdeling for Havundersøkelser

# *THE FISH AND THE SEA*

(*From the fishery research work in 1940*)

By
Workers of the Research Branch
of the Fishery Bureau

*With Summaries in English*

1 9 4 2

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

# INNHOLD.

Sildeundersøkelser i 1940, av konsulent *Oscar Sund:*

1. Sildas alder og størrelse i 1940 ..... 5
2. Undersøkelser på sjøen ..... 16
3. Andre undersøkelser ..... 18

Litt om skreiens dødelighet, av konsulent *Gunnar Rollefsen* 22

Skreibestanden 1940, av konsulent *Gunnar Rollefsen*... 26

Den store utskiftning av vannmassene langs norskekysten i 1940, av konsulent *Jens Eggvin*..... 40

Brislingundersøkelser i 1940, av konsulent *Paul Bjerkan* 58

Borgepollsilda, av konsulent *Thorolv Rasmussen*..... 63

*Summaries:*

## CONTENTS

(The pagina numbers in ( ) refer to the summaries in English)

Herring Investigations in 1940. By *Oscar Sund* ..... 5 (19)
On the Mortality of the »Skrei«. By *G. Rollefsen*..... 21 (24)
The Stock of Skrei in 1940. By *G. Rollefsen* ..... 26 (28)
The great Water-Change along the Coast of Norway in 1940. By *J. K. Eggvin*... ..... 40 (56)
Sprat Investigations in 1940. By *Paul Bjerkan* ..... 58 (61)
The Borge Poll Herring. By *Thorolv Rasmussen*..... 63 (71)

# Sildundersøkelser i 1940.

Ved konsulent Oscar Sund.

Undersøkelser over sildebestanden på grunnlag av sildeprøver fra de store fiskerier og undersøkelser på sjøen over sildas gytning og næring m. v. kunne også i 1940 drives i noenlunde samme omfang som tidligere.

## 1. Sildas alder og størrelse i 1940.

Det innsamlede materiale var følgende:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vintersild ..... | 37 | prøver, | tils. | 6611 individer |
| Feitsild, aldersbest. | 10 | — | » | 1014 — |
| I alt målt .... | | | » | 2539 — |
| Forfangstsild..... | 1 | — | » | 100 — |

Undersøkelsen av skjellene med hensyn til alder og veksttype utførtes av Th. Rasmussen, hvirveltallet ble bestemt av Berge Krogh, preparasjon og bokførsel av Ruth Lyng Jahnsen.

### *Vintersilda.*

For regelmessig omsorg med innsamling og forsendelse av prøver skyldes en særlig takk til oppsynssjefene ved vintersildfisket, hr. Vikse i Haugesund og hr. Giske i Ålesund, likeså til oppsynsbetjentene Ekholm, Follevik, Husevåg og Kallevig.

De steder hvor prøvene er innsamlet er vist på kartskissen (fig. 1) med særlig tegn for notprøvene, de andre prøvene er fanget med garn. Kartet viser at der er jevnt med prøver fra alle deler av vintersildområdet. Hvordan prøvene fordeler seg over fisketiden fremgår av fig. 2 som viser hvilke størrelser av sild som forekom i hver prøve.

Fremstillingen er å forstå som *avvikelser* fra årets gjennomsnittlige lengdefordeling: hvis en centimeterklasse i en prøve utgjør en større prosent enn i alle prøver tatt under ett, er der altså overskudd og dette vises ved skravering på figuren, er der underskudd, blir kurveflaten hvit.)

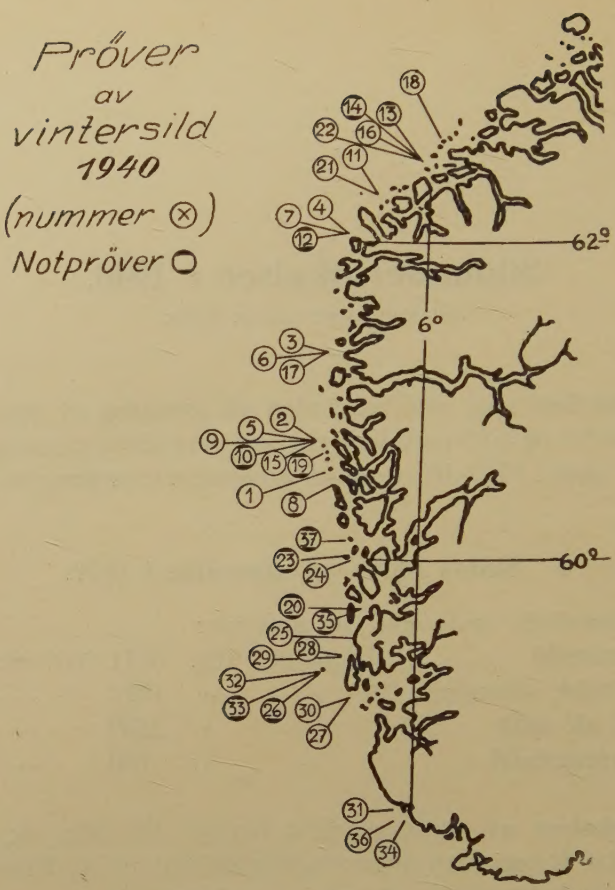


Fig. 1.

Det viser seg at det ikke har meget å si for størrelsen om silda ble fanget med not eller garn. Gjennomsnittslengden i den mest storfalne prøve var 34,33 cm, i den mest småfalne 28,76, men de enkelte sild var ned til 25 cm og opptil 38, ja, året utmerket seg ved et forholdsvis stort antall av slike kjempesild over 37 cm.

Året 1940 viser typisk og tydelig hvordan den store sild kommer først, de mindre størrelser i den senere del av sesongen, i slutten av februar og senere.

At disse små gytesild som avslutter sesongen også er forholdsvis unge, i virkeligheten slike som gyter for første gang i sitt liv, framgår tydelig av fig. 3 hvor aldersfordelingen i et utvalg av prøvene er framstilt. Vi ser her at den unge sild var av en årgang, 1934, som båre så vidt fikk sendt en liten fortropp til gytefeltene i 1939. Nå ser det ut til at denne årgang virkelig er ganske stor, også i forhold til de meget gode

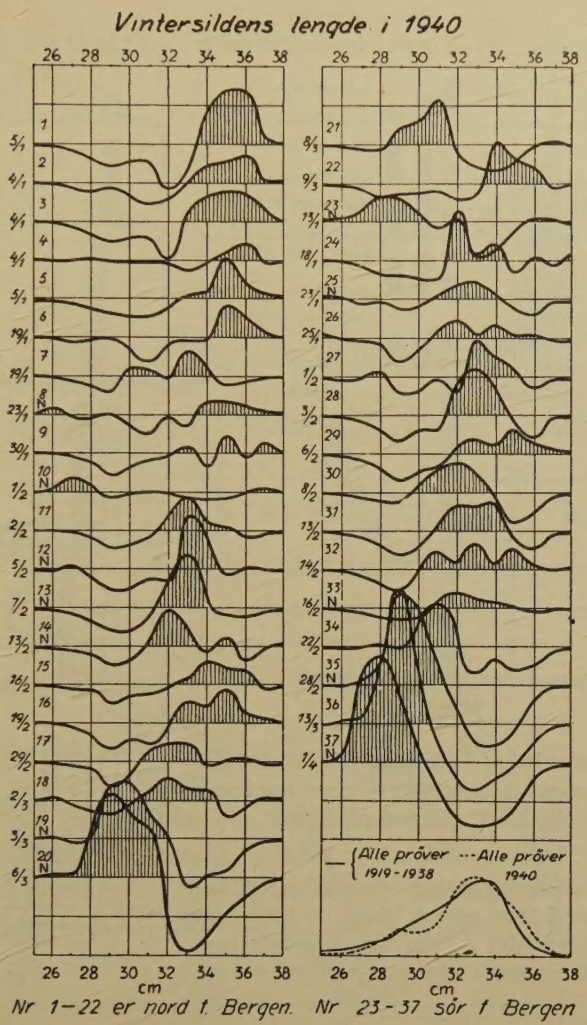
Vintersildens lengde i 1940
26 28 30 32 34 36 38
cm
Alle prøver 1919-1938
Alle prøver 1940
Nr 1–22 er nord f. Bergen.
Nr 23-37 sør f. Bergen

Fig. 2. Avvikelse fra årets gjennomsnittlige lengdefordeling (se nederst til høyre) hos alle vintersildprøver 1940. De prøver som er merket N, er fisket med not, de andre med garn. Nomrene henviser til kartskissen fig. 1. Den mest småfalne sild kommer sist inn på fiskefeltene.

årganger 1930 og 1932, som har båret de store vintersildfiskerier i de foregående 5 år og ennu synes å ha lenge igjen før de er oppbrukt. Den største av disse årganger er den som ble klekket i 1930, det sees tydelig av fig. 4, som viser den gjennomsnittlige aldersfordeling hos vintersild de siste 7 år.

Hvis vi nå i likhet med hva der ble gjort i vår beretning for 1938,

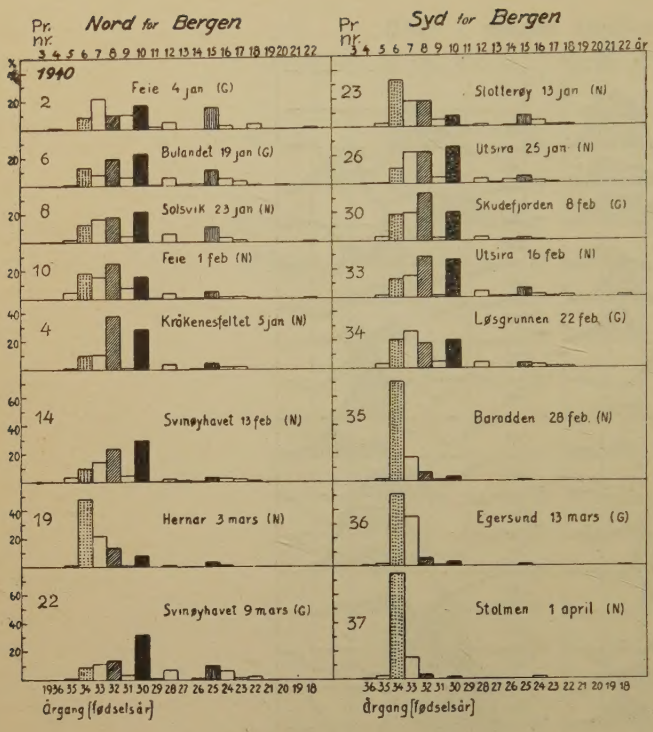


Fig. 3. Aldersfordeling i de viktigste vintersildprøver. Den yngste årgang (1934) viser seg i stor mengde først mot slutten av fisket.

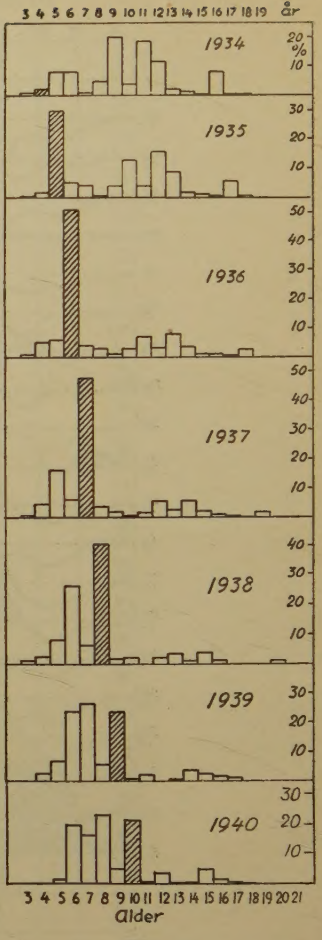


Fig. 4.

Fig. 4. Aldersfordelingen hos vintersilda 1934—40. Mens fisket i 1936 nesten bæres av en enkelt årgang (1930), var det i 1940 fire åeganger som leverte omtrent like meget hver.

søker å skaffe oss et uttrykk for årgangenes og lengdeklassenes størrelse i de enkelte år sett i forhold til den gjennomsnittlige fordeling av størrelser og aldersklasser gjennom et lengere tidsrom, kommer vi til et resultat som er søkt fremstilt billedlig på fig. 5.

Til venstre ser vi her hvordan overskudd av små størrelser i årenes løp flytter seg bortover lengdeskalaen etter hvert som den (de) fremherskende årgang(er) blir eldre. Dette siste sees til høyre. Når overskuddene av de nå fremherskende årganger er forholdsvis mindre enn i 1936 og 1937, betyr det ikke at de i virkeligheten er mindre tallrike — det kommer av at det nå er tre årganger av noenlunde samme styrkeorden som tilsammen er ansvarlig for overskuddet. Figuren viser

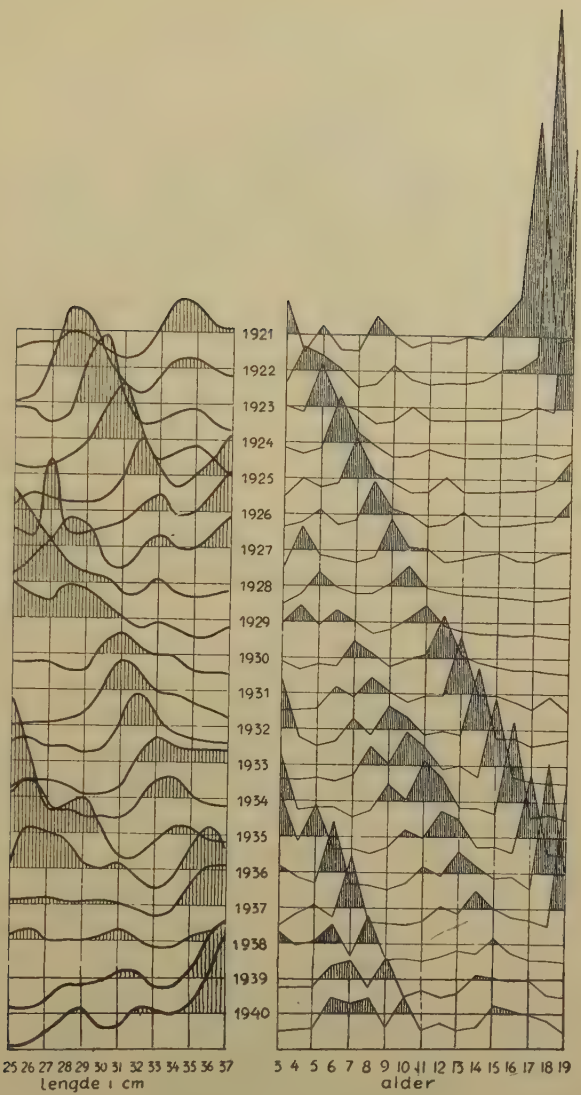


Fig. 5 er konstruert på den måten at hver centimeterklasse i lengdefordelingen og hver aldersklasse i aldersfordelingen er uttrykt som % av de tilsvarende klassers gjennomsnittsstyrke gjennom en årrekke. Det viser seg da at silda var meget storfallen i 1940 (stort overskudd av sild på 36 og 37 mot vanlig) og at de 4 gode årganger (30, 32, 33 og 34) virkelig er tallrikere enn sin gjennomsnittlige hyppighet. Av 15-årig sild var det også *forholdsvis* meget, men så gamle årsklasser spiller dog en liten rolle — som en kan se av fig. 3 og 4, unntatt i den første del av fisketiden.

også at der i 1940 ennå var forholdsvis meget igjen av sild klekket for 15 år siden, i 1925, mens den rikere, 2 år eldre årsklasse (fra 1923) nå er nesten oppbrukt.

*Fetsild og småsild.*

Det var meget mer både av småsild og særlig fetsild i 1940 enn i en årrekke før, vi må helt tilbake til 1933 for å finne et tilsvarende småsildfiske og så meget fetsild har det ikke vært siden 1928.

Der ble fisket nesten 3½ mill. hl av fetsild og småsild i 1940. Hvor meget som kan regnes til hver av disse størrelser må en prøve å finne ut av opplysningene om hvordan fangsten er brukt og omsatt.

I følge »Fiskets Gang« ble følgende mengder omsatt:

| | | |
|---|---|---|
| Til sildoljefabrikker | 2.700.000 | hl. |
| Utført fersk | 297.000 | » |
| Saltet | 260.000 | » |
| Saltet, skjæresild | 38.000 | » |
| Til hermetikkfabrikker | 108.000 | » |

Den sild som gikk til sildolje var mest av årets og fjorårets yngel, den som ble utført fersk var både stor og små unntagen av årets yngel, saltevaren var 3-års-gammel og mer, altså virkelig fetsild-alder unntagen skjæresild som mest var 2 årig. Forholdet mellom mengden av fetsild og småsild kan etter dette settes til omkring 1 : 6 eller ca. 550 tusen hl fetsild mot nesten 3 millioner hl småsild.

Når der ikke ble saltet mer enn i alt ca. 300 tusen tønner, var grunnen også at der mange steder var mangel på tønner og salt.

Det har alltid sine vanskeligheter å få prøver av fetsild og i 1940 var det ikke lettere, men det lyktes dog å samle så mange (10) at vi har noenlunde overblikk over hva slags sild som var til stede over en lang kyststrekning, i all fall fra nordligst i Troms til Nordmøre — ved siden av småsild som der var utbredt forekomst av langs hele kysten.

Fetsildinnsigene var av temmelig forskjellig karakter i de forskjellige strøk, dog synes det å ha vært mest av 3 årig sild: den utgjorde hovedmassen under det gode høstfiske i de ytre deler av Troms, N. Helgeland, i Stjørna og på Nordmøre. Denne aldersklasse svarer nordpå til 4—5 streks sild. Her hitsettes først en liste over prøvene, størrelsesfordelingen, deretter aldersfordelingen. For flere av prøvenes vedkommende er der målt et meget større antall enn tallet av aldersundersøkte. For en enkelt prøve, nr. 2 (fra Haukøybotn ved Tromsø) foreligger bare enkelte aldersbestemmelser som viser at prøven bestod av ca. 40 %

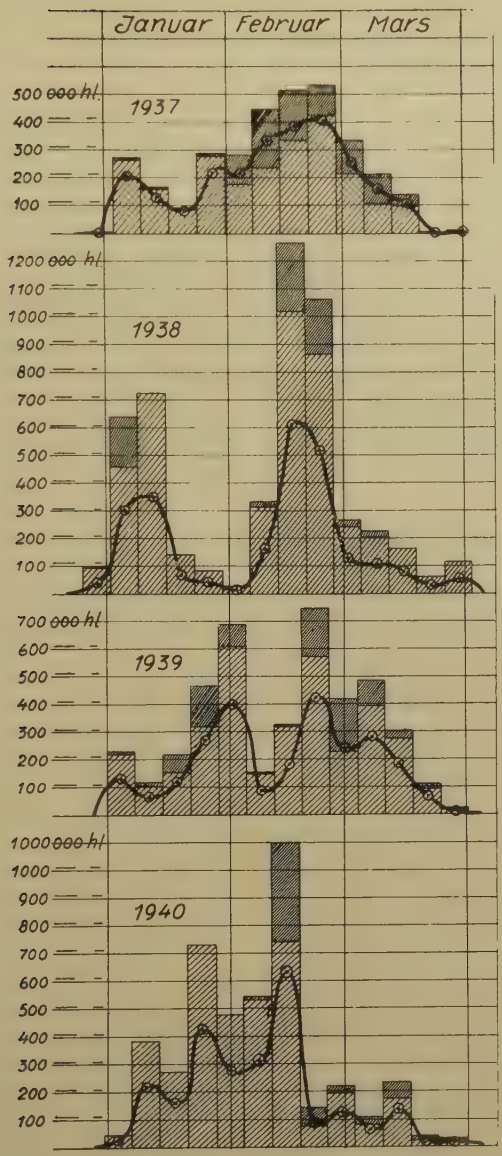


Fig. 6. Vintersildfiskets ukeutbytte i 1940 sammenlignet med de 3 foregående år. Søylene angir ukefangsten, den finskraverte topp angir den del av fangsten som blev gjort N for Stat. Den tykke kurve angir ukefangstene som % av årets totalfangst. Året 1940 særmerkes av tre forhold: 1) at der ikke blev noget fiske N for Stat før ut i februar. 2) at den vanlige nedgangsperiode i slutten av jan. eller beg. av feb. som (stort sett) skiller Storsild og Vårsildfisket, var mindre utpreget enn vanlig, og 3) at fisket ebbet ut meget tidlig.

1-årige og ca. 60 % 2-årige. Ellers er der i tabellen over aldersfordelingen ikke tatt hensyn til den tilfeldige, større eller mindre, innblanding av småsild (årsyngel og 1-årige).

*Mål av fetsild- og småsildprøver 1940.*

1. Gryllefjord, vestsiden av Senja, 19. mai, not, 104 individer.
2. Haukøybotn, nær Tromsø, 22. juni, not, 100 individer.
3. Kalfjord, vests. av Kvaløy v. Tromsø, 24. aug., not, 99 individer.
4. Kvænangen, Troms, 5. sept., not, 50 individer.
5. Glåmfjord, N. Helgeland, 19. sept., not, 652 individer.
6. Stjørna, Y. Trondheimsfj., garn, 7. aug., 100 individer.
7. Skeia, S. Trøndelag, 26. sept., garn, 164 individer.
8. Årvågfj., Nordmøre, 27. sept., not, 759 individer.
9. Nær Bergen, 10. juli, not, 144 individer.
10. Masfjorden, N. Hordland, 26. okt., 567 individer.

*Aldersfordeling (%) av antall individer med brukbare skjell («Brukb.»).*

(Prøvenes opprinnelse som i tabellen over lengdefordeling.)

| Alder | Prøve | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Antall | 104 | 100 | 99 | 50 | 198 | 100 | 164 | 55 | 100 | 100 |
| | Brukb. | 79 | | 95 | 49 | 197 | 91 | 159 | 53 | 93 | 96 |
| år | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 1 | | — | (40) | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2 | | 4 | (60) | 3 | — | 9 | — | 47 | 2 | 99 | 96 |
| 3 | | 9 | | 86 | 2 | 89 | 80 | 1 | 84 | 1 | 4 |
| 4 | | 3 | | 7 | 55 | 1 | 1 | 1 | 7 | | |
| 5 | | 17 | | — | 20 | — | 1 | 3 | | | |
| 6 | | 63 | | 1 | 16 | — | 3 | 39 | | | |
| 7 | | 3 | | 2 | 6 | 2 | 12 | 7 | 5 | | |
| 8 | | | | | | | 2 | 2 | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | | 1 | | | | | | | | | |
| 19 | | 1 | | | | | | | | | |

Det framgår av disse data at fetsilda i 1940 vesentlig bestod av 3-årige og av størrelser mellom 21 og 25 cm, enkelte steder med en tilblanding av større sild, særlig 6- og 7-årige på 28—33 cm. På Vestlandet var dog, som vanlig, den 2-årige sild fremherskende i notfangstene.

Sammenligner vi disse forhold med de siste gode fetsildår 1928 og

*Lengdefordeling (promille).*

| Lengde i cm | Prøver nr. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 7 | | | | | 2 | | | | | |
| 8 | | | | | 13 | | | 1 | | |
| 9 | | | | | 43 | | | 31 | | |
| 10 | | 2 | | | 20 | | | 113 | | |
| 11 | | 30 | | | | | | 118 | | |
| 12 | | 155 | | | 8 | | | 27 | 2 | |
| 13 | | 160 | | | 32 | | | 2 | 5 | 2 |
| 14 | | 95 | 3 | | 26 | | | 5 | 40 | |
| 15 | 1 | 192 | 7 | | 21 | | | 9 | 108 | 2 |
| 16 | 7 | 172 | | | 24 | | | 16 | 212 | 2 |
| 17 | 7 | 122 | 8 | | 13 | | | 24 | 231 | 38 |
| 18 | 12 | 57 | 58 | | 5 | | | 32 | 259 | 157 |
| 19 | 1 | 10 | 205 | | 12 | | | 22 | 106 | 348 |
| 20 | 6 | | 238 | 15 | 31 | 20 | | 13 | 26 | 292 |
| 21 | 27 | | 182 | 190 | 113 | 190 | 13 | 51 | 5 | 111 |
| 22 | 28 | | 112 | 245 | 227 | 368 | 92 | 163 | 5 | 25 |
| 23 | 37 | | 89 | 230 | 237 | 190 | 155 | 195 | 2 | 5 |
| 24 | 35 | | 41 | 140 | 137 | 41 | 158 | 127 | | 10 |
| 25 | 98 | | 10 | 130 | 28 | 11 | 52 | 37 | | 4 |
| 26 | 240 | | | 45 | 1 | 11 | 6 | 7 | | 2 |
| 27 | 312 | | 12 | 5 | 2 | | 14 | | | |
| 28 | 146 | | 15 | | 2 | 90 | 66 | 5 | | 1 |
| 29 | 24 | | 20 | | 3 | 11 | 135 | 1 | | 2 |
| 30 | 1 | | 3 | | | 30 | 158 | 1 | | |
| 31 | | | | | | 20 | 85 | 1 | | |
| 32 | | | | | | 20 | 44 | | | |
| 33 | | | | | | | 23 | | | |
| 34 | | | | | | | 3 | | | |
| 35 | 3 | | | | | | | | | |
| 36 | 4 | | | | | | | | | |
| 37 | 4 | | | | | | | | | |

1933, finner vi at silda i førstnevnte år, 1928, vesentlig bestod av 4-årige i hele det nordlige Norge men størrelsen var allikevel ringere enn i 1940, nemlig bare 20—25 cm, og de få prøver som hadde et flertall av 3-årige, viser en tilsvarende ringere størrelse, bare 16—22 cm, altså gjennom-

gående 3 cm mindre enn samme alder i 1940. I 1933 var størsteparten av fetsilda i Nordland 3-årig, i Troms og Finnmark 4-årig, men størrelsen var stort sett den samme som for de tilsvarende aldersklasser i 1940, nemlig omkring 23 cm for de 3-årige og 25 cm for de 4-årige.

Sildas ungdomsvekst synes således å ha vært raskere de siste år — et forhold som er av stor og gunstig økonomisk betydning.

*Forfangstsild.*

Denne betegnelse på større sild som fiskes på Vestlandet fra våren av og utover sommeren, er antagelig å forstå som sild fisket før fetsilda viser seg. Dette får være som det vil — her skal bare forsøkes å karakterisere »forfangstsilda« på basis av en prøve fanget nær Bergen 23. juli. Alder og størrelse framgår av disse tall:

| Lengde cm | Alder (år) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | ? | Ialt |
| 25 | | | 2 | | | | | | | | | 2 |
| 26 | 1 | | | | 1 | | | | | | 1 | 3 |
| 27 | 2 | 3 | 1 | 8 | 2 | 1 | | 1 | | | | 18 |
| 28 | | 1 | 8 | 14 | 1 | 2 | 1 | | 1 | 1 | 4 | 33 |
| 29 | 1 | | 3 | 15 | 5 | 2 | 2 | | | | 2 | 30 |
| 30 | | | 1 | 2 | 3 | 1 | | | | | | 7 |
| 31 | | | | 4 | 1 | | | | | | | 5 |
| 32 | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| 33 | | | | | | | | | | | | — |
| 34 | | | | | | | 1 | | | | | 1 |
| Ialt | 4 | 4 | 15 | 43 | 13 | 7 | 4 | 1 | 1 | 1 | 7 | 100 |

Både alder og størrelse er forskjellig for vintersilda (og ennu mer for årets fetsild): mens vintersildas gjennomsnittlige lengde varierte mellom rundt 29 og 34 cm i de forskjellige prøver, er middellengden i denne prøve av forfangstsild snaut 28 cm, og mens det var årsklassene 6, 8 og 10 som dominerte i alle vintersildprøver, er det her de 7-årige som dominerer, ja, utgjør nesten halve mengden. Men disse 7-årige er meget mindre enn den samme årsklasse blant vintersilda — bare 28,5 mot 30—32 cm.

Fremdeles skiller forfangstsilda seg både fra vintersild og fetsild derved at rogn og melke finnes i flere stadier av utvikling, men ingen med tegn på nær forestående gytning. Utviklingen av rogn og melke graderes I—VII hvor I og II er de tidligste stadier som bare fins hos sild som aldri har gytt, mens VII er utgytt sild.

I denne prøve av forfangstsild finner vi følgende antall av hvert stadium:

| Kjønn | Kjønnsutviklingstrinn | | | | | | | Ialt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | |
| Hann ..... | 4 | 32 | 6 | 1 | 4 | — | — | 47 |
| Hunn ..... | — | 26 | 14 | 12 | — | — | 1 | 53 |
| Ialt | 4 | 58 | 20 | 13 | 4 | — | 1 | 100 |

Det merkelige er at de største individer gjennomgående er minst utviklet — det fremgår av middelstørrelsen for hvert kjønnsutviklingstrinn:

| Kjønn | Kjønnsutviklingstrinn | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V |
| Hann ..... | 28,6 | 29,0 | 28,9 | 27,0 | 27,7 |
| Hunn ..... | — | 28,1 | 28,0 | 27,9 | — |

Som en kunne vente inneholder forfangstsilda ister når den er fanget på den tid av året da der er bra om næring i sjøen for den, men det er særlig individer som har lite utviklet rogn eller melke som har noe videre ister i seg. Istermengden kan graderes fra 0 til 3 (hvor »3« betyr »meget ister«). Ordnet etter denne skala og kjønnsutviklingen viser prøven:

| Ister | Kjønnsutviklingstrinn | | | | | | | Ialt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | |
| 0 | — | — | — | — | 1 | — | 1 | 2 |
| 1 | — | 2 | 1 | 8 | 3 | — | — | 14 |
| 2 | 2 | 18 | 12 | 4 | 1 | — | — | 37 |
| 3 | 2 | 36 | 7 | 1 | — | — | — | 46 |

I prøver av forfangstsild bruker der å være enkelte individer med skjell som viser at vi har med sydligere sildestammer å gjøre. I denne prøve var det også noen slike, i alt 5 sild med samme veksttype og øvrige skjellpreg som Shetlandssilda.

Vi kan altså karakterisere forfangstsilda slik: Sommerfanget istersild som i forhold til sin alder står noe tilbake i vekst og i utvikling av rogn og melke. Det er mulig at den er å betrakte som restene av den bestand som den gyteferdige sild skilte seg ut fra om vinteren i forveien. Blant forfangstsilda finnes en del individer som ikke tilhører den norske sildebestand.

## Undersøkelser på sjøen.

I den hensikt å gjøre særlige undersøkelser over sildas forekomst og naturforholdene i sjøen under sildefisket, utførtes følgende tokter:

1. Med »Johan Hjort« fra Bergen til Sunnmøre og havet utenfor fra 16. til 27. januar.
2. Med »Johan Hjort« til »vårsilddistriktet« fra 29. januar til 2. februar.
3. Med m.k »Brilliant« til vårsilddistriktet fra 23. februar til 2. mars.
4. Med »Johan Hjort« til vårsilddistriktet fra 15. til 19. mars.
5. Med »Johan Hjort« til Nord-Norge (inntil Hammerfest) fra 17. august til 4. oktober.

1. Den første tur (under ledelse av assistentene J. Devold og P. Soleim) hadde til hensikt å finne innsig av sild og der ble søkt utenfor skjærgården langs ferdselsleia til Ålesund og derfra til havs forbi Runde utover bankene til et punkt som ligger 50 km NW av Stat. Det viste seg at temperaturen på dette punkt var nesten 6° i overflaten med høy saltgehalt og stigende nedover, der var altså intet dekke av kystvann oppå Atlanterhavsvannet som silda kommer inn i. Nærmere land var der på hele strekningen bare et tynt lag kystvann, således at betingelsene for innsig i bekvem fiskedybde var til stede, men der ble ikke under turen observert sild. Denne kom dog snart etter. Sør for Stat var denslags vann som silda alminnelig treffes i under selve gytingen (»bankvann« med 33—34‰ salt og 4,5—5,5° C) tilstede i større mektighet og her hadde fiskerne allerede fått føling med silda.

2. »Johan Hjort«s 2. tur (29. januar til 2. februar), til vårsildfeltet (under ledelse av konsulent Sund) var kortvarig, men ga meget lærerike opplysninger om hvordan silda opptrer utenfor kysten. Der observertes flere steder (V. av Slotterøy og litt nordenfor) at silda stod nede i det varme og salte Atlanterhavsvann (ca. 8° og over 35‰ salt) på 160—200 m dybde helt til solnedgang, da først hevet den seg opp i en dybde av 75—100 m hvor bankvann med 5½° C og under 34‰ salt fantes.

3. Utfyllende observasjoner ble utført i den viktigste gytetid ved hjelp av et lite leiet fartøy, »Brilliant«, under ledelse av assistent SOLEIM. På de vanlige gytefelter i »S. vårsilddistrikt« ble der konstatert nokså koldt og temmelig salt vann i de gunstige dybder, bare 4°—4½° og over 34‰, så forholdene må ha vært lite heldige sett i lys av tidligere erfaringer om betingelsene for rikelig innsig på selve gyteplassene.

4. Etter »Johan Hjort«s første tur til Nord-Norge, utførtes en undersøkelse av S. Vårsilddistrikt i slutten av sesongen, fra 15. til 19. mars, under ledelse av konsulent SUND. På denne tur som også strakte seg til dyprennen W av Utsira, observertes ingen sild med ekkolodd, men de fleste steder forekom sildunger i planktonet, dog meget få i forhold til hva der tidligere om årene er funnet på de samme felter. Observasjoner herover og en omtale av de observerte strømforholds betydning for sildyngelens drift, er gjenstand for en særlig beretning fra assistent SOLEIM.

5. Fra 17. august til 4. oktober utførtes med »Johan Hjort« en undersøkelse av sildeforekomstene i Nord-Norge og langs kysten sørover til Bergen, omfattende observasjoner med ekkolodd, innsamling av prøver og undersøkelse av plankton og oceanografiske forhold.

Det viste seg at silda, som vesentlig var småsild (se foran om prøver av fetsild og småsild), forekom på en måte som var nokså forskjellig fra hva før har vært iaktatt. Den forekom nemlig for det aller meste som små dotter, skarpt atskilt fra hverandre av ofte bare noen få meter »sildfri« sjø. Da silda for det meste stod i 10—20 m dybde, ville en avstand av 20 m mellom de enkelte sildknuter være nok til å gi tydelig atskillelse på ekkogrammet.

Av de på turen utseilte 2033 naut. mil vistes der på de 813 ett eller flere merker av store eller små sildknuter, gjennomsnittlig nesten 8 sildknuter pr. naut. mil eller en midlere avstand av 250 m mellom silddottene i 10—20 meters dybde. Men denne midlere avstand varierte meget, fra 157 til over 500 m for de merker som skrev seg fra sild på 10—20 m dybde og de dypereliggende sildknuter (på 20—50 m) stod ennu mere spredt. Sildforekomsten var således uhyre vidstrakt — idet den strakte seg over hele det undersøkte området, fra Hammerfest til Bergen, men var samtidig meget spredt, idet stimer av noen utstrekning ingen steder ble observert, i sterk motsetning til høsten 1939, da der visstnok ikke ble funnet sild så mange steder, men til gjengjeld i store flak av mange hundre meters utstrekning.

Der var således dårlige betingelser for snurpefiske om høsten. Når det allikevel ble drevet forholdsvis ivrig, kom det av at de høye priser gjorde utbyttet rimelig også av de mange små kast som ble gjort.

De statistiske oppgaver over fetsild- og småsildfisket er meget fragmentariske og gir fremforalt ikke utvetydig beskjed om fangstens fordeling på de forskjellige tidsrom i den lange sesong, hverken uker eller måneder. Derfor er det vanskelig å finne de sammenhenger mellom fisket og naturforholdenes endringer som har funnet sted. Tilbake blir bare det »øyeblikksbillede« av denne sammenheng som kunne vinnes under de 6 uker toktet varte. Her skal nevnes noen observasjoner.

*Lysets innflytelse.* Under toktet i Troms og Finnmark var der ingen sammenheng å spore mellom lysvekslingene i døgnets løp og sildas stilling, til tross for at nettene allerede var begynt å bli mørke — der ble observert sild såvel ved midnatt i 30—50 meters dybde, som om dagen i 10—20 meter. Denne tilsynelatende uavhengighet av lyset var eiendommelig for ungsildas opptreden i 1940, idet der året før ved flere anledninger ble observert at silda løfter seg om natten og samler seg i tettere svermer, men om dagen er mere spredt, ja så spredt at den oftest ikke er å finne med ekkolodd.

*Oceanografiske forhold.* Silda ble oftest observert i de øvre vannlag, altså kystvannet, og det ble flere steder konstatert, således utfor Tromsfylket og utfor S. Helgeland at forekomstene ikke strakte seg lenger utenfor kysten enn denne vanntype.

*Åte.* Det var meget lite åte å få i håver med ½ mm's maskevidde, men der må ha vært ganske meget av mindre organismer da der var sterk morild og gjennomsiktigheten var liten, idet den hvite skive som senkes ned for å observere denne, forsvant for synet allerede i ca. 8 m dybde over hele strekningen unntagen ytterst mot havet, hvor den ennu kunne sees i 14 m (om vinteren sees skiven alminnelig i 18—20 m).

*Sildas bevegelser* ble viet inngående observasjoner i Vinjefjorden, Nordmøre. Det viste seg at tidevannet bevirket tydelig forflytninger både opp og ned og ut og inn av vannmassene såvel i de øvre som i de nedre lag (dybden på stedet var 110 m) og de fangster som det lyktes snurperne i fjorden å gjøre, tydet på at fiskemulighetene var bedret når de nedre vannlag ble tykkere og deres overgrenser altså kom høyest opp. Hvordan dette forholder seg ved andre månefaser fortjener en grundig undersøkelse når dertil blir anledning.

## Andre undersøkelser.

I vintersildsesongen ble der av assistent Soleim utført oppdretningsforsøk med sildelarver som var blitt utklekket i laboratoriets improviserte akvarier, særlig i den hensikt å finne en passende næring for yngelen, så forskjellige forsøk over dens vekst og utvikling kunne foretas. Det

lyktes SOLEIM å fore dem med larvene av den alminnelige rur (»vinkende engler« eller mingle, *Balanus balanoides*) og dette må ansees som et fremskritt, da den av G. ROLLEFSEN utprøvede og gode foringsmetode med nyklekket yngel av *Artemia salina* ikke alltid kan anvendes. Eggene av dette lille saltlagune-krepsdyr må nemlig forskrives fra fjerne land (Romania, Utah). Nærmere om disse forsøk er dels publisert i en avhandling av P. SOLEIM (Sildelarvene på vårsildfeltet, Fiskeridir. Skr. VI, nr. 4), dels i et ennå utrykt arbeid i samme publikasjon.

*Summary:*

**Herring Investigations in 1940.**

The herring caught along the coast in the course of the year was investigated as to age and size in 37 samples of winter (adult) herring (661 ind.) 10 samples of fat herring (2539 ind.) and 1 sample of the socalled »forfangstsild«, a mixture of recovering spents and large fat herring. In the winter herring samples the vertebræ were also counted. Fig. 1 shows the provenience of the winter herring samples. Fig. 2 is a survey of the sizes in each sample. The method of capture (N-seine, G-gill-net) is seen to have but slight influence on the sizes caught. The year was exceptional in the large number of giant herring, over 37 cm, and shows typically and clearly the habitual early arrival of the larger fish, the smaller coming at the end of Feb. and later. That these small spawners are also young, in fact »recruits« is seen from fig. 3 which shows the age distribution in a number of samples. The average age distribution in the last 7 years is shown in fig. 4.

If the data of age and length are compared with the resp. average distributions over a lengthy series of years, we may get an impression of their relative importance which has been endeavoured in fig. 5.

Fig. 6. Weekly output of winter herring fishery. Columns show quantities (N of C. Stat dark shading) the curves weekly percentage of the years catch.

The catch of *small* and *fat* herring was rich in 1940: the herring meal factories got a supply of 2,7 million hl small and well over half a million hl was salted or exported fresh. The catch accordingly consisted of about 550.000 hl fat herring and 3 mill. hl small. These were mostly 1- and 2-years old fish while the fats consisted mostly of 3-years olds, in some instances also 4- and 6-years fish. The tables p. 13—14 show length and age in the samples.

*Forfangstsild* is a commercial designation of herring caught on the West coast in late spring and early summer. The characteristics of such catches are brought out by the data from a sample caught near Bergen 23. July, 1) age and length p. 14, 2) development of gonads (»kjønnsutviklingstrin«) in males (han) and females (hun), — p. 15, 3) average length and sexual development, — p. 15 and 4) distribution into classes of sexual development and of abdominal fat (»ister«), p. 15.

*Herring Investigation Cruises.*

Four short cruises were carried out on the West Coast in Jan.—March. The first of these, from Bergen to Aalesund and the banks W of Stat showed that the coastal water was feebly developed and thus no obstacle to the arrival of the herring and S of Stat bank water which seems to be a condition for the spawning, was present in appreciable thickness, coincident with good fishing. During the second cruise, to the fishing areas S of Bergen, it was observed how the herring during day-time kept to the Atlantic water in 160—200 m, only rising at night-fall into Bank water in depths of 75—100 m i. e. rather deep for easy fishing. The third cruise to the same area in the middle of the spawning time showed that the main spawning grounds were covered with a rather cold water of slightly higher salinity than the typical Bank water, pjesumably rather unsuitable for the spawning. This seems to be born out by the result of fishing for herring fry druing the fifth and last spring cruise, 15.—19 March when only insignificant catches of herring fry were obtained in comparison with the experience of many earlier seasons.

In the autumn a cruise with special regard to investigations on the occurrence of fat and small herring was started from Tromsø on Aug. 17, ending at Bergen on Oct. 4. A detailed account of this cruise is in the press for the Annales Biologiques. Therefore here only a few remarks. Of the total distance sailed in fjords, skjærgård and bank areas, 2033 n. miles herring was indicated by the echo gear on 813 n. miles. The mode of occurrence was almost wholly in small patches of a few metres extent at 10—20 m's depth spaced apart from 157 up to 500 m on an average and at 20—50 m's depth another system of herring patches still more dispersed. This mode of occurrence was characteristic for that season and very different from earlier experience when the herring was mainly found in continuous shoals, often of an extent of a km or more. Another curious phenomenon was the apparent independence with regard to daylight, as no appreciable change seemed to take place in the course of the 24 hours in the position of herring in the water.

The influence of the tide currents was studied in a suitable locality, Vinjefjord, near Kristiansund. When inflow in the deeper strata raised the top of the bottom water, the purse seiners present got chance of using their nets.

*Other work.*

Preliminary experiments in feeding herring larvæ were carried on by mr. P. Soleim. The larvæ were hatched in the laboratory and partly fed on the food introduced in the feeding of fish fry by mr. Rollefsen viz. nauplii of *Artemia salina*. As this food not always is to be had, mr. Soleim was anxious to experiment with some other locally obtainable, food and found such a one in the nauplii of *Balanus balanoides*, the common barnacle. A detailed account of these experiments is ready for printing in a forthcoming part of the present publication.

# Litt om skreiens dødelighet.

Av konsulent Gunnar Rollefsen.

En av fiskeriforskningens viktigste oppgaver er studiet av dødeligheten innen de forskjellige fiskebestander. Er en istand til å avgjøre hvilken dødelighet som gjelder for en fiskebestand er en nemlig et godt stykke på veien til å avgjøre om bestanden tåler sterkere beskatning eller om der er behov for innskrenkning av fisket, fredning eller lignende.

Det er også andre forhold vi da må kjenne til, f. eks. veksthastighet, gytealder osv., men som regel er dette ting som er lettere å finne fram til enn dødeligheten.

En bestands dødelighet er summen av alle de krefter som tærer på bestanden.

På hvert stadium i sitt liv har fisken sine naturlige fiender. Der er fisk som er større, der er håkjerring og sel, der er sykdom og der er mennesker. Det er altså ikke bare menneskelig virksomhet som spiller inn ved en fiskebestands dødelighet, — havet selv krever også sin del og sannsynligvis ikke den minste.

Det er hensiktsmessig og naturlig å dele de tærende krefter i to grupper etter sin art. En som skyldes menneskelig virksomhet og som vi kan kalle *fangstdødelighet*. En annen som skyldes forhold vi mennesker ikke har herredømme over, som vi kan kalle *naturlig dødelighet*.

Naturlig dødelighet og fangstdødelighet utgjør tilsammen bestandens *totale dødelighet*.

Som grunnlag for bestemmelsen av en fiskebestands dødelighet tjener aldersanalysene.

En må gjennom en rekke år ha skaffet seg kjennskap til fiskens alderssammensetning slik at en er istand til å bedømme hvor tallrik hver aldersklasse i gjennomsnitt er.

Vi finner da at fra en bestemt alder avtar fisken i tallrikhet på en særegen måte. De 12-årige fisk er mindre tallrike enn de 11-årige og de 13-årige er igjen færre enn de 12-årige, og de 20-årige er kanskje meget sjeldne.

For å kunne foreta nøyaktige beregninger over hvor stort fall det er fra aldersklasse til aldersklasse må en helst ha mange års aldersanalyser å bygge på. 20 års studium av sildens årganger satte EINAR LEA istand til å foreta en beregning over sildebestandens totale årlige dødelighet. LEA fant at den beløp seg til 20 % pr. år.

Dette vil si at der av 100 sild som er i live ved årets begynnelse vil forsvinne 20 stykker i løpet av året og 80 vil leve videre. I løpet av det

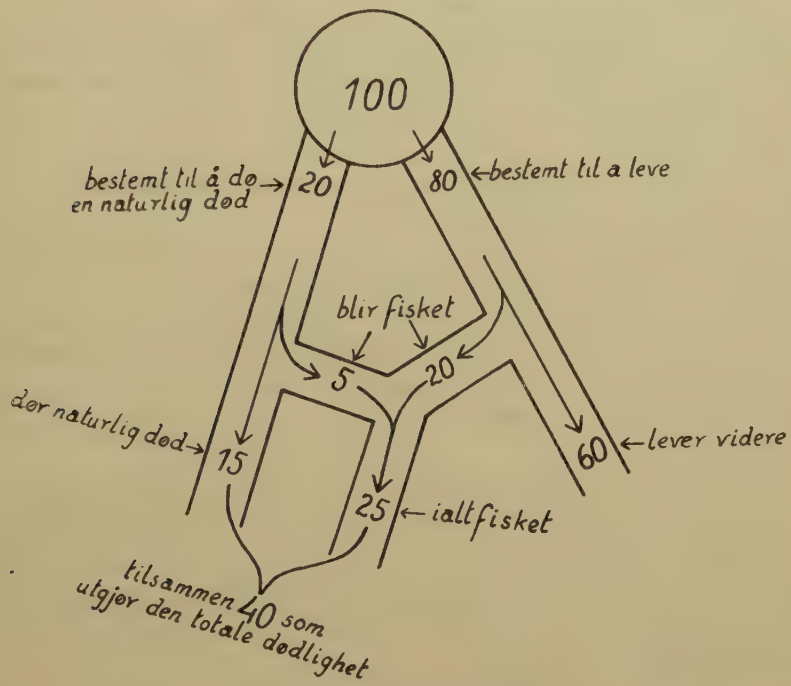


Fig. 1. - Forklaring i teksten.

følgende år vil 20 % av disse 80 bli spist av fisk eller fugl, fisket eller bli borte på annen måte, slik at det blir 64 stykker som lever videre.

Når det gjelder skreien har en ikke en så lang årrekkes aldersanalyser å bygge på som for sildens vedkommende og en kan ikke med samme sikkerhet beregne dødeligheten. Imidlertid har vi hos skreien gjort oppdagelsen av gytesonene i øresteinene og dette støtter oss i beregningen av dødeligheten.

Skreiens totale dødelighet er etter de beregninger som er foretatt ca. 45 % pr. år.

Den dødelighet vi på denne måte kan beregne omfatter altså både fangstdødeligheten og naturlig dødelighet.

Vi er imidlertid, på dette grunnlag, ikke istand til å avgjøre hvor stor del av den totale årlige avgang som skyldes naturen og hvor stor del som skyldes fisket. Men tross dette kan vi allikevel gjøre oss opp en mening om samspillet mellom de to former for dødelighet hvis vi studerer fig. 1 litt nærmere.

Vi går her ut fra 100 fisk som er i live ved årets begynnelse og vi antar at 20 av dem vil dø en naturlig død i løpet av året. Vi kan si at 20 er bestemt til å dø, 80 til å leve.

Så antar vi at vi mennesker blander oss inn og fisker. Sjansen for at vi skal få en fisk som var bestemt til en naturlig død er som 20 til 80, d. v. s. 1 til 4. Hvis vi derfor fisker 25 stykker vil 5 av disse være fisk som normalt skulle dødd en naturlig død og 20 er tatt av dem som skulle levet videre.

Vi ser hvilken virkning vårt fiske har. Det blir bare 60 som lever videre og 15 som dør en naturlig død.

Hadde vi fisket 50 stykker ville disse ha bestått av 10 som var bestemt til å dø og 40 som var bestemt til å leve.

Er en bestand gjenstand for fiske er det derfor ikke bare den del av bestanden som skal leve videre som angripes, men også den del som på forhånd var bestemt til å dø en naturlig død.

Vårt fiske frarøver med andre ord havet en del som det ellers hadde lagt beslag på.

Disse betraktninger over dødeligheten kan tjene til å gjøre de oppgaver og metoder som fiskeriforskningen arbeider med lettere forståelig.

Sammen med undersøkelsene av vekslingene i årgangenes styrke, fiskens vekst, innsig, gytning og oppvekst danner studiet av dødeligheten en basis for vår oppfatning av det naturgrunnlaget våre fiskerier er avhengig av.

*Summary:*

**On the mortality of the „Skrei".**

»Skrei« is the spawning shoals of the arcto-Norwegian stock of oceanic cod which has been subject to otolith analysis by mr. Rollefsen since 1932 and to regular mass-measurement since 1913.

The *total* mortality may be conceived as composed by *catch* mortality and natural mortality. The total mortality may be more or less accurately determined from continued age analysis through a lengthy period as, f. i. Leas study of the mortality in the Norwegian tribe of herrin

based on a 20 years series age sampling. He deduced a total mortality of about 20 % per year. In the skrei the shorter period of observation is to some degree compensated by the information gained from the spawning zones in the otoliths recognized as such by mr. Rollefsen. From the yearly variations as to age distribution and the number of previous spawnings within each age-group the total mortality is calculated to about 45 % per year.

It is at present impossible to gauge separately the relative parts played by the fishery and the other, »natural«, influences in causing the total mortality but their qualitative interrelation may be visualized by the diagram, fig. 1. Here of 100 fish 20 are conceived as destined to die a natural death and 80 to live. Of these, however, resp. 5 and 20 are exterminated by man (»blir fisket«) so that only 15 are left to die »naturally« and 60 to live on till next year while 40 are supposed (in this imaginary example) to die from all causes.

An important point to bear in mind is that effect of the fishery does not fall with its full weight on those only which otherwise might have lived on but is also carried to some extent by the portion of the stock which had to disappear in any case.

# Skreibestanden 1940.

Av konsulent Gunnar Rollefsen.

*Størrelsessammensettningen.*

Skreimålingen i 1940 ble av forskjellige årsaker ikke så omfattende som de nærmest foregående år. Antallet av skrei som ble målt fremgår av tabell III.

Målingene viser at skreien i 1940 var litt større og noe jevnere enn i 1939. I forhold til 1939 hadde sesongen 1940 overskudd av fisk mellom 85 og 100 cm, mens der var underskudd både av den mindre og den større fisk. (Fig. 1) (1940—1939).

Det er i år foretatt ny beregning av skreiens gjennomsnittlige lengdefordeling, idet vi nå bygger gjennomsnittet på skreiens lengdefordeling i de siste 28 år. (1913—1940). Det tidligere gjennomsnitt var utregnet på basis av perioden 1913—1932.

Selv om det nye gjennomsnitt ligger noe høyere på grunn av at fisken de siste 8 år har vært storfallen, forandrer ikke dette det billede vi har av bestanden. (Fig. 1) 1940—1913/32 og 1940—1913/40).

*Fiskestørrelsen i de forskjellige vær.*

Som pekt på i tidligere lofotberetninger er ikke fisken av samme størrelse i de forskjellige vær.

Fisken er minst i Værøy og Røst og også Kabelvåg kjennetegnes ved småfallen fisk. I Sørvågen, Balstad og Risvær er fisken atskillig større. (Fig. 2).

Denne forskjell i størrelsen er det vanskelig å finne noen rimelig forklaring på, men fenomenet er så interessant at det vil bli fulgt med oppmerksomhet. Fig. 3 gir lengdefordelingen i Værøy, Balstad og Kabelvåg de siste 4 år. Fiskestørrelsen i det bestemte vær er sammenlignet med gjennomsnittet for Lofoten angjeldende år.

En så tilsynelatende regelbundet fordeling av fisken etter størrelse som fig. 3 gir uttrykk for kan ha årsaker som ligger i Vestfjordens strømforhold. En avvikelse fra denne fordeling vil det under en hver omstendighet være av stor interesse å fastslå og da samtidig søke etter endringer i andre forhold vi har under observasjon.

På fig. 4 kan vi følge fiskestørrelsens variasjoner i hvert vær gjennom sesongen.

Også disse variasjoner har i store trekk samme gang som i tidligere sesonger. Fisken er normalt størst til å begynne med. I løpet av sesongen blir fisken mindre, men øker atter i størrelse henimot slutten.

Årsaken til dette kan i hvert fall delvis søkes i det forhold at fiskens innsig skjer etter en viss regel med hensyn til alder og kjønn.

Til å begynne med er det den største hunfisken som kommer i forholdsvis størst antall. Etter hvert kommer så de yngre hunner. Samme forhold gjør seg gjeldende for hanfisken, men dens innsig synes å falle ennå senere enn hunfiskens, slik at de sist ankomne stim inneholder forholdsvis mange unge hanfisk.

*Garnfisk.*

Målinger av garnfisk har tidligere ikke vært foretatt i samme utstrekning som målinger av linefisk, vesentlig fordi garnfisken ikke i samme grad som linefisken, kan ventes å gi et riktig billede av bestanden.

Imidlertid søker vi så langt midler og tid tillater det å skaffe tilveie materiale også av garnfisk, for selv om den betegner en utsortert del av bestanden er det av viktighet å få rede på hva slags skrei denne utsorterte del består av både med hensyn til alder og kjønn.

I fig. 5 ser vi lengdemålinger av garnfisk fra forskjellige vær sammenholdt med linefiskens størrelse. Som det fremgår er det Risvær som har den største garnfisken.

De kurver som er framstillet i fig. 6 forteller om skreiens lengdevariasjoner siden 1913. Serien av kurver er i år korrigert i samsvar med de forandringer det nye gjennomsnitt fører med seg. Ingen vesentlige trekk er imidlertid forandret, vi ser fremdeles rekrutteringens bølger reise seg som et overskudd av småfallen skrei og vi kan følge dette overskuddet gjennom en årrekke inntil det forsvinner som et overskudd av stor fisk.

Av denne framstilling får man imidlertid det inntrykk at det har vært små forandringer i bestanden i de siste 8—10 år. Dette er forsåvidt riktig som vi ikke har hatt noen kjempeårganger, på den annen side må imidlertid bestanden som helhet sies å ha vært relativt stor, slik at de forandringer som har forekommet ikke har gjort seg så sterkt gjeldende at de blir synlige i denne framstilling.

Hvis vi derimot river løs de siste 9 år og betrakter dem for seg kan vi få øye på det som har foregått.

I fig 7 ser vi i kurverekken til høyre at der i 1934 viste seg et lite overskudd av småfisk. Dette overskudd flyttet seg de 2 næste år bort-

over på regulær vis. I 1937 oppstår et nytt overskudd som opptar det gamle overskudd i seg og pånv ser vi overskuddet vandre i retning av større fisk.

I denne periode — 1932—40 — har vi også aldersanalyser av skreien som kan fortelle oss om hvilke årganger som har bevirket disse overskudd.

Etter *1918* og *1919 årgangene*, som må ha vært ualminnelig store, var der en rekke år med middels og til dels svake årskull. Først *1927-årgangen* var så stor at den gjorde seg merkbart gjeldende, i 1934 var den 7 år gammel. *1928-årgangen* var noenlunde av samme størrelse. Og det er da disse to årganger som ga oss overskuddet i 1935 og 1936.

Den store overskuddsbølge som viste seg i 1937 skyldtes *1929-årgangen* som da kom inn som 8 års fisk. Den fikk assistanse av *1930-årgangen* året etter, og de to siste år 1939 og 1940 er det *1929 og 1930-årgangen* som har båret fisket.

Begge årganger passerer nå sin middagshøyde og de kommende års lofotfiske vil derfor avhenge av nye årganger. Av årskullene etter 1930 synes imidlertid både 31, 32 og 33-årgangene å være små.

---

*Summary:*

**The stock of „skrei" in 1940.**

As seen in table III the extent of the observations was much curtailed by the war-time conditions. The results of the observations are shown in a series of diagrams:

Fig. 1: Length-distribution at Lofoten (the most important fishing area) in 1940 compared with that of the foregoing year.

Fig. 2: Sizedistribution in catches landed at different places in Lofoten and at Gryllefjord (from the bank W of Senja, 60—70 n miles N of Lofoten), compared with grand average for the season at Lofoten.

Fig. 3: Fish-size in three different portions of the Lofot area in the last four seasons. The middle area has habitually the larger fish (apart from the easternmost part (Risvær and eastwards, see fig. 2).

Fig. 4: Weekly measurements at five Lofot ports shown as deviations from the seasons size-distribution at each place.

Fig. 5: Size-distribution of gill-netted skrei landed at three ports compared with that of all line-caught skrei of the season in Lofoten as a whole.

Fig. 6. Yearly average size-distributions of skrei at Lofoten as deviations from grand average distribution during the 28-years period 1913—40 (excess shaded, deficit black).

Fig. 7: Yearly deviations in age-, resp. size-distribution in 1932—1940 from the resp. average distributions for the same period of 9 years.

Table I: Extent and output of the Lofot fishery in 1940 by months and supervision area. (F: thousands of fish, *D:* hundreds of »days work« (no. of fishers x no. of fishing days), *U:* no. of fish per man per day.

Table II: the same, weekly and by the five larger divisions of the Lofot area.

Table III: No. of cod measured in 1940 (and 1939).

The deviation curves in fig. 6 show very small changes in later years. If however the same data for the latter 9 years are compared on the basis of the average distribution for these years only, it is at once apparent that a renewal of the stock has taken place from 1934 by the »coming-of-age« of the year-classes 1927 and 1928, similar to the earlier renewals after 1912, 1919 and 1925. The age-analysis of the catches 1932—1940 bears this out more clearly.

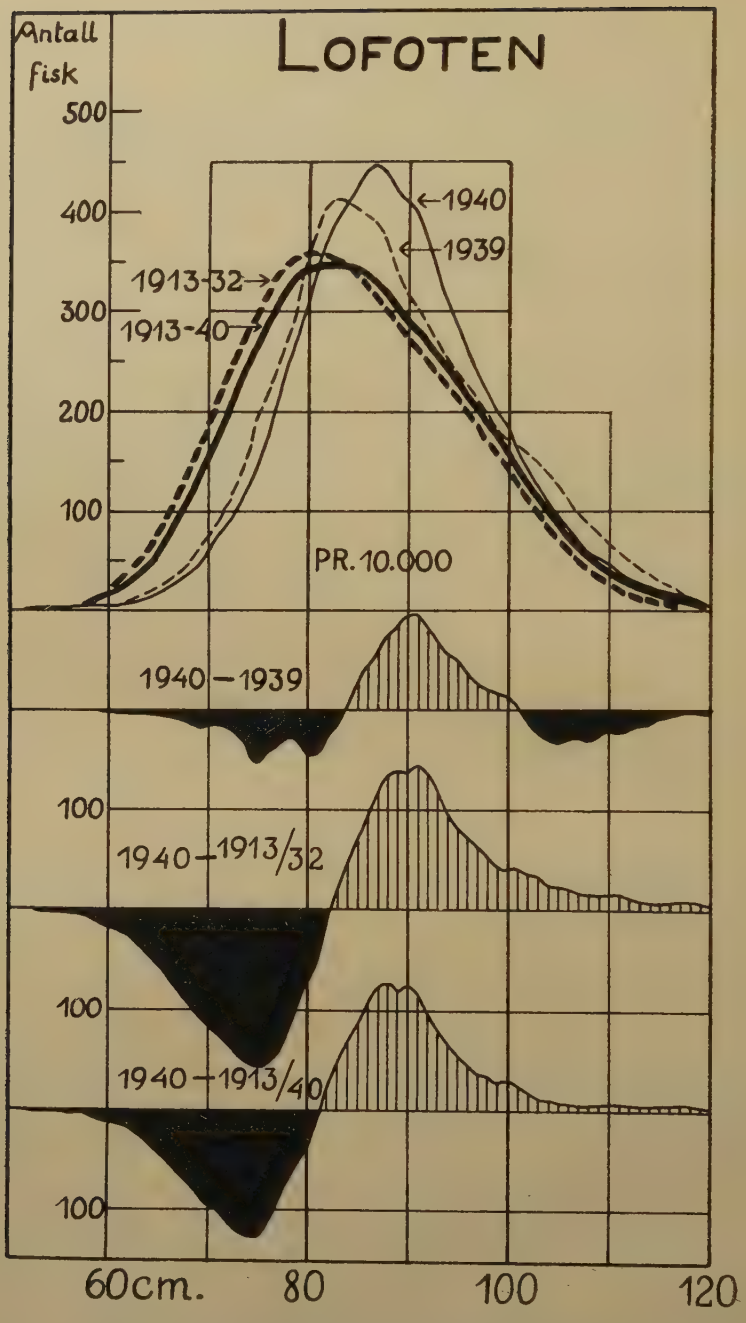


Fig. 1. Skreiens lengdefordeling i 1940 sammenlignet med dens lengdefordeling i 1939.

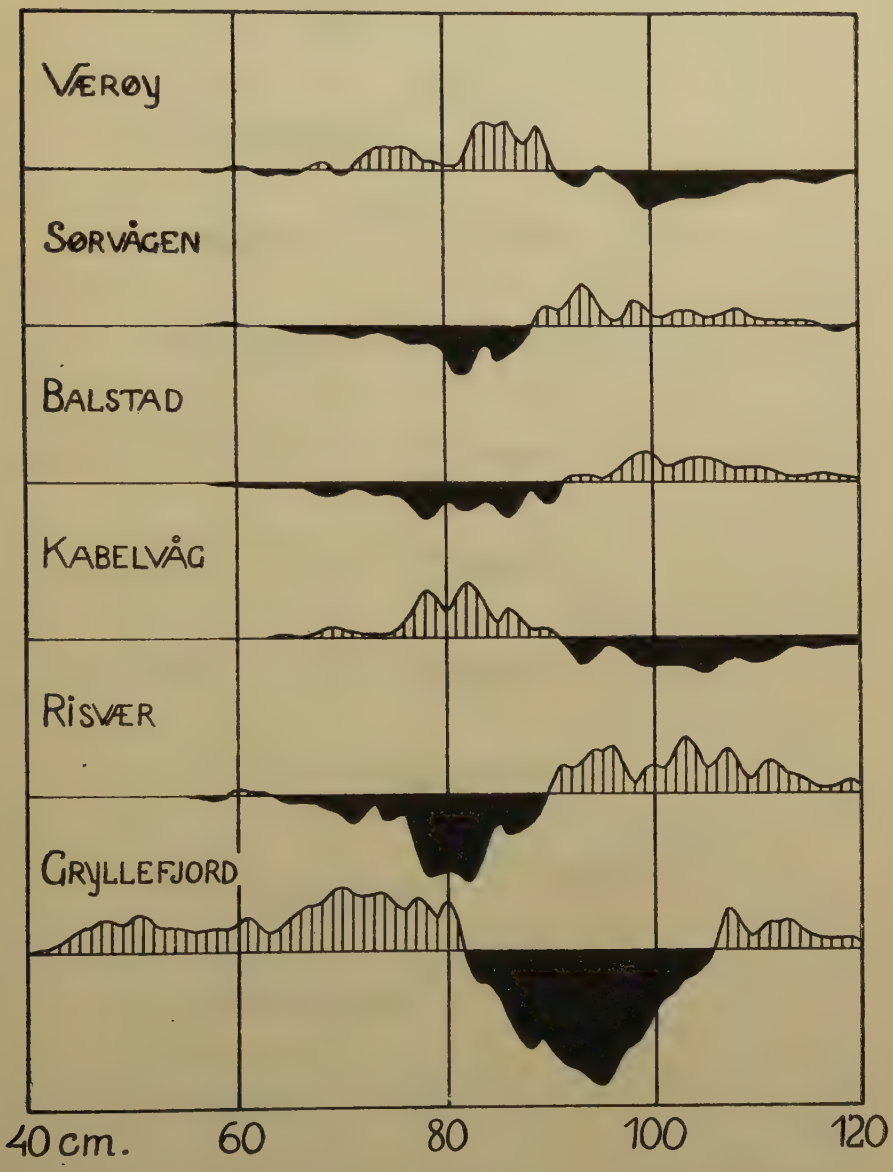


Fig. 2. Fiskens størrelse i de forskjellige vær sammenlignet med gjennomsnittsstørrelsen for hele Lofoten.

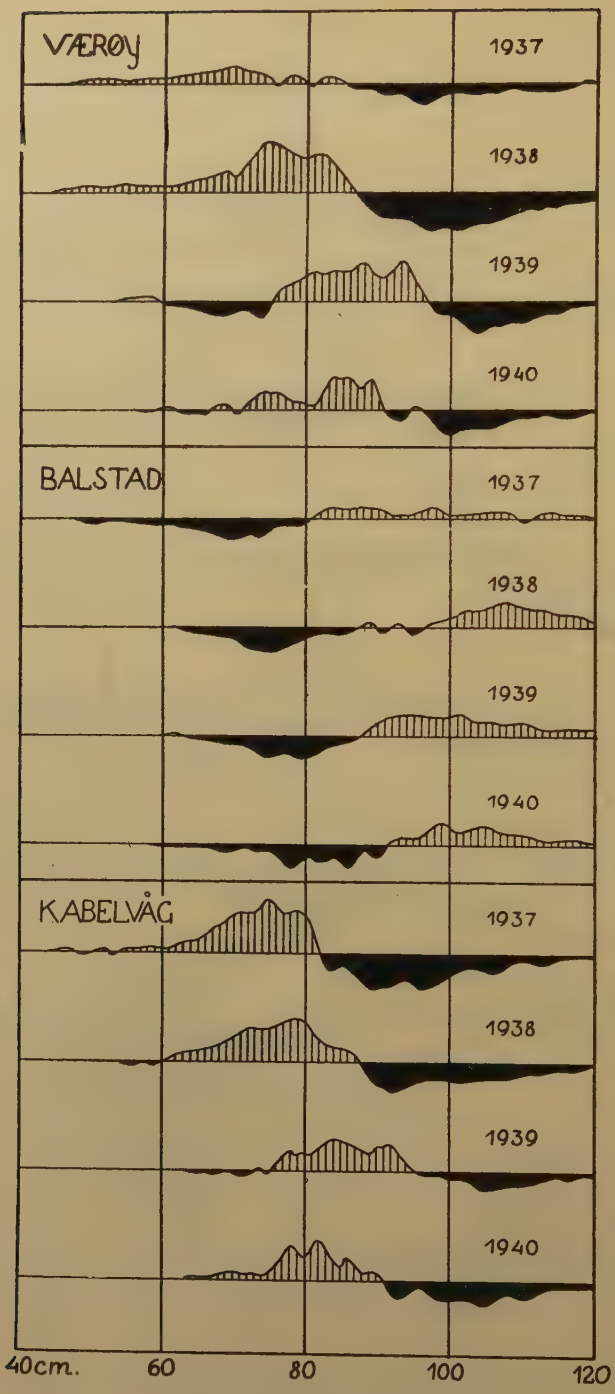


Fig. 3. Fiskestørrelsen i Værøy, Balstad og Kabelvåg i 1937—1940. Fisken er størst i Balstad.

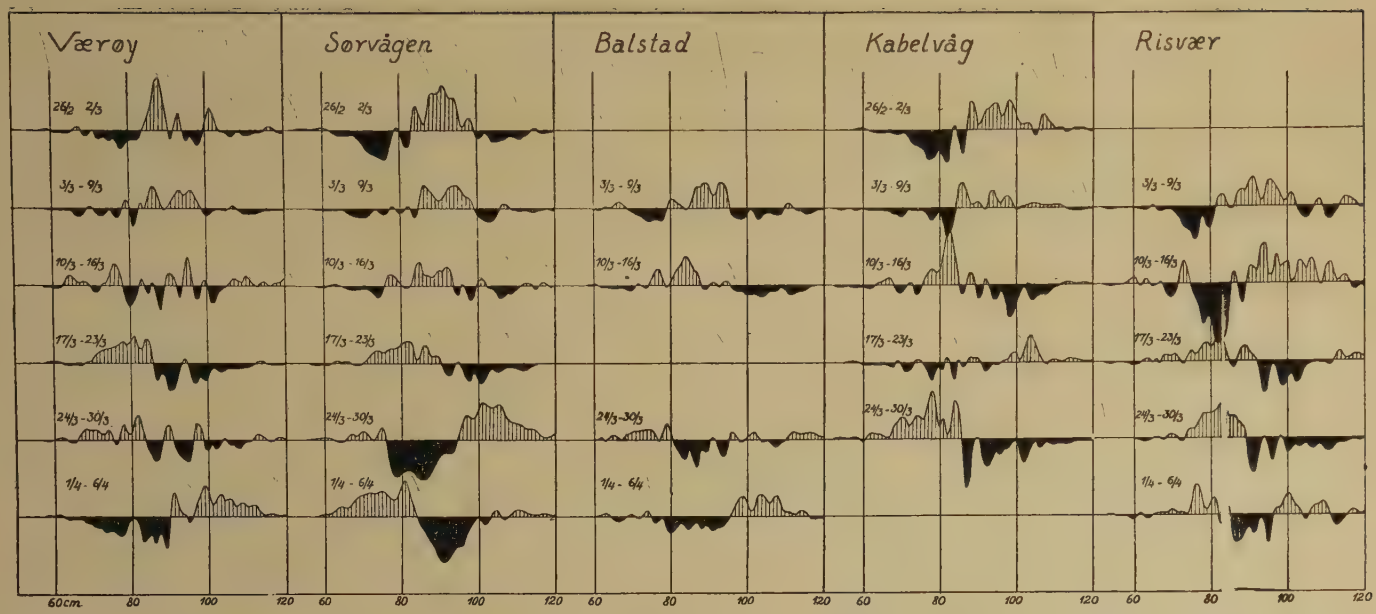


Fig. 4. Skreiens størrelse i 1940. Målingene for hver uke er framstillet som avvikelse fra sesongens gjennomsnittsstørrelse i hvert vær. (Overskudd skravert, underskudd svart).

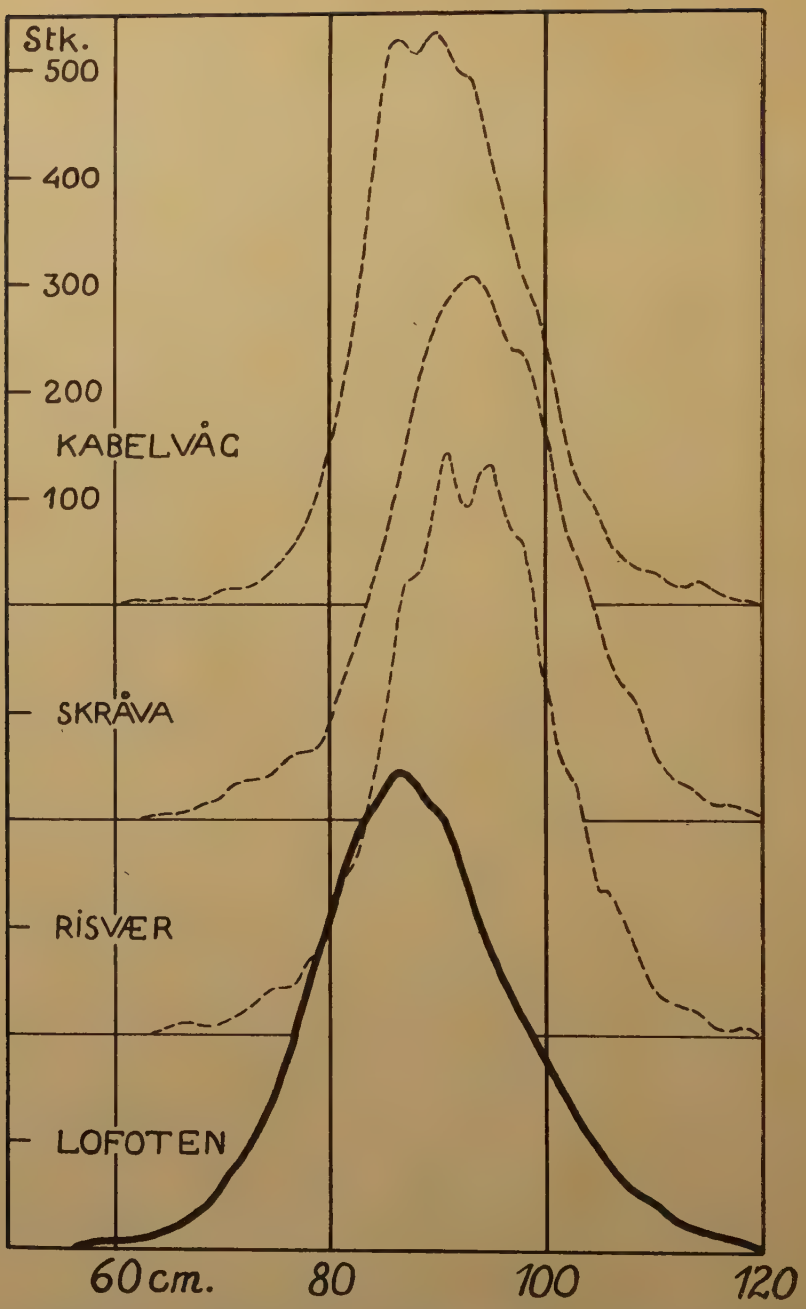


Fig. 5. Målinger av garnfisk i Lofoten 1940. Den tykke kurve representerer størrelsesfordelingen av all målt linefisk i Lofoten.

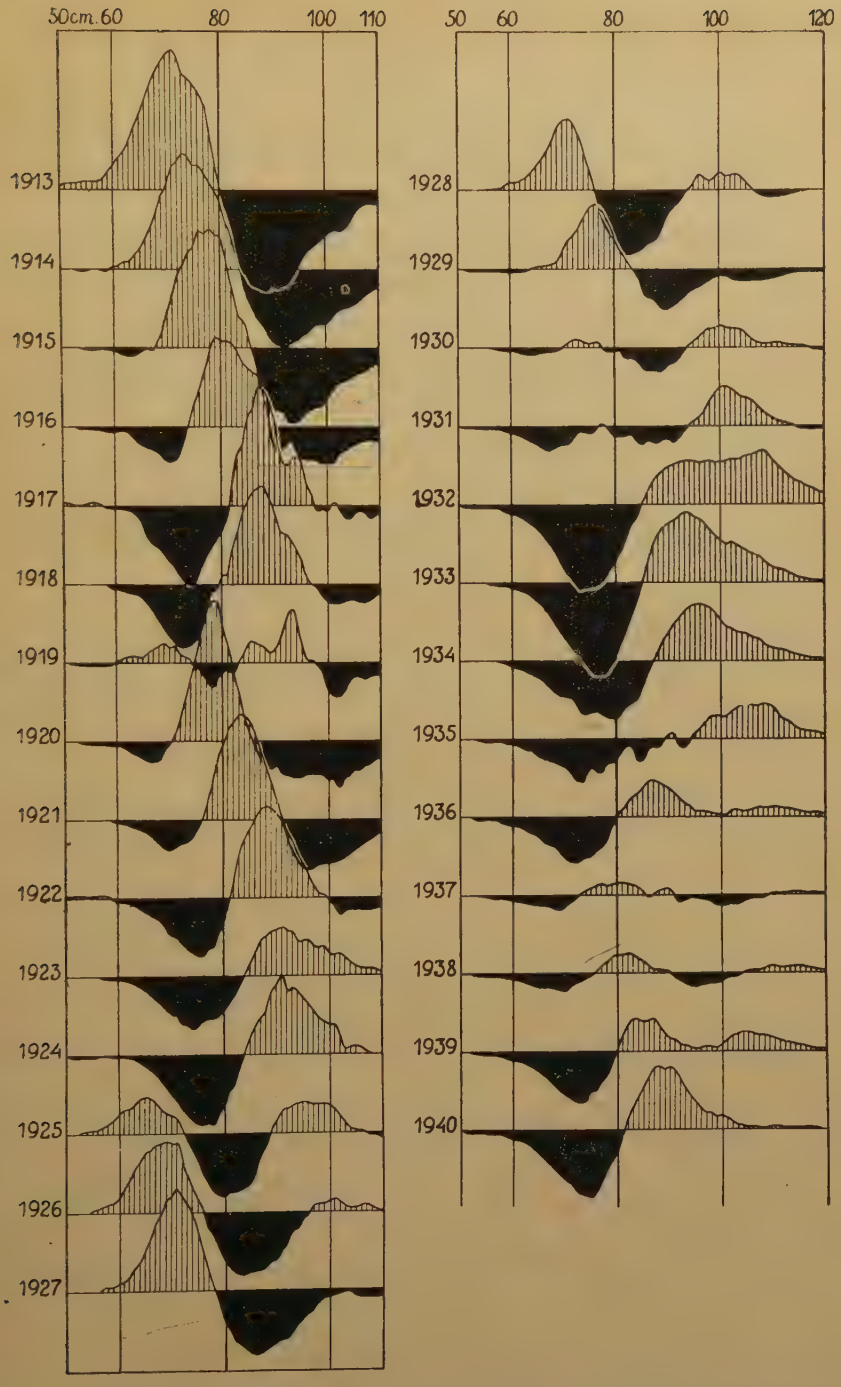


Fig. 6. Hvert års avvikelse (overskudd skravert, underskudd svart) fra den gjennomsnittlige størrelsesfordelingen i 28-års perioden 1913—40.

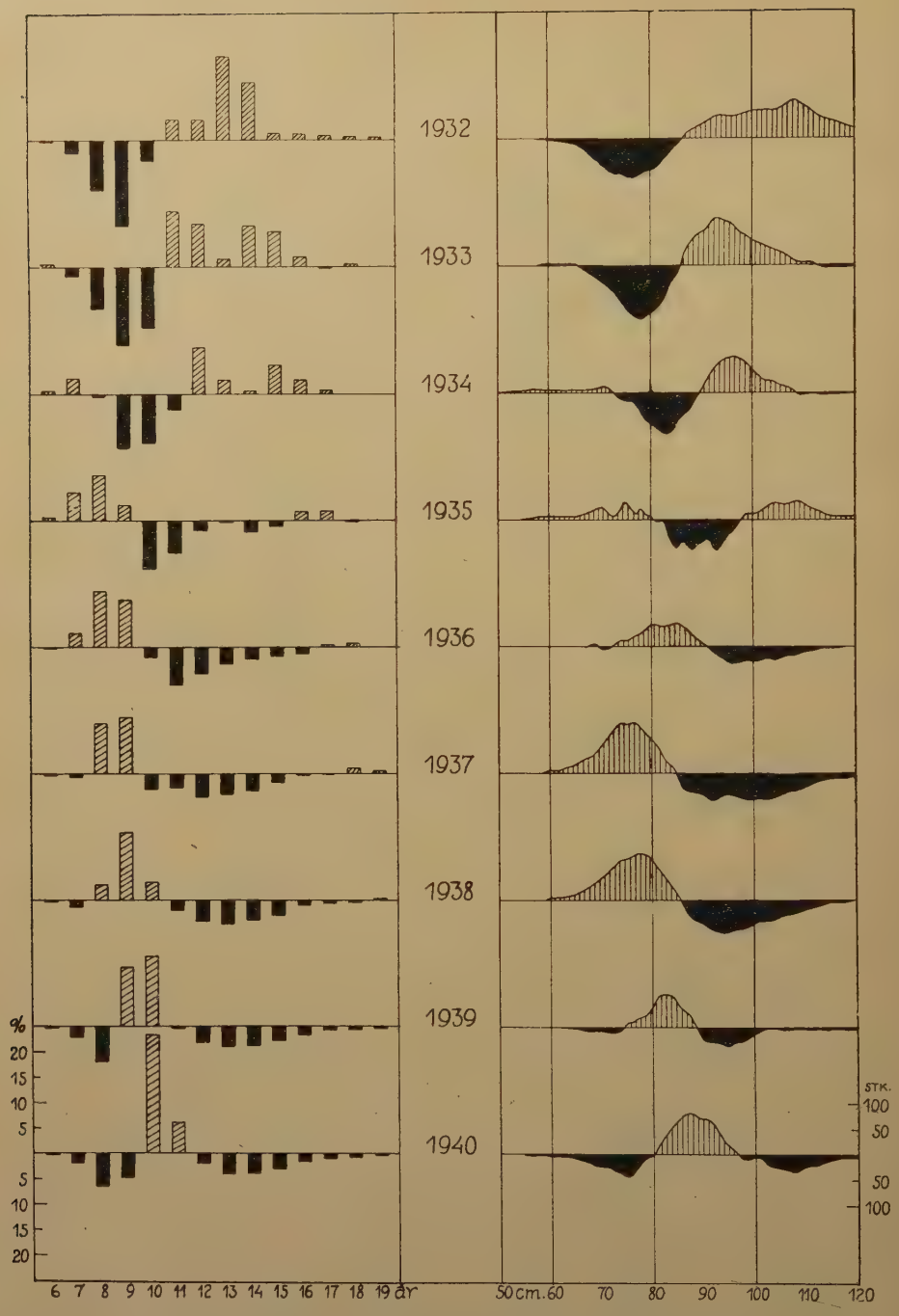


Fig. 7. Hvert års avvikelse fra den gjennomsnittlige aldersfordeling (tilvenstre) og lengdefordeling (tilhøyre) i 9-års perioden 1932—40. (Overskudd skravert, underskudd svart).

Tabell I. *Lofotfiskets omfang og utbytte i 1940 pr. måned og oppsynsdistrikt.*

F = utbytte i stk. skrei (tusener). D = antall dagsverk (hundrer). U = antall fisk pr. dagsverk.

| Oppsynsdistrikt | Februar | | | Mars | | | April | | | Sesongen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | D | U | F | D | U | F | D | U | F | D | U |
| Rinøy | 19 | 24 | *7,9* | 186 | 114 | *16,3* | 38 | 14 | *27,2* | 243 | 152 | *16,0* |
| Kjeøy | 8 | 7 | *11,4* | 56 | 29 | *19,3* | 13 | 5 | *26,0* | 77 | 41 | *18,8* |
| Raftsundet | 29 | 41 | *7,1* | 360 | 144 | *25,0* | 76 | 30 | *25,3* | 465 | 215 | *21,6* |
| Brettesnes | 28 | 48 | *5,8* | 213 | 122 | *17,5* | 36 | 20 | *18,0* | 277 | 190 | *14,6* |
| Vestfjordbotn | 84 | 120 | *7,0* | 815 | 409 | *19,9* | 163 | 69 | *23,6* | 1062 | 598 | *17,8* |
| Skråva | 212 | 206 | *10,3* | 684 | 362 | *18,9* | 129 | 54 | *23,9* | 1025 | 622 | *16,5* |
| Svolvær | 432 | 343 | *12,6* | 3705 | 1199 | *30,9* | 570 | 198 | *28,8* | 4707 | 1740 | *27,0* |
| Vågene | 124 | 182 | *6,8* | 722 | 353 | *20,4* | 35 | 34 | *10,3* | 881 | 569 | *15,5* |
| Hopen | 115 | 110 | *10,5* | 669 | 203 | *33,0* | 89 | 42 | *21,2* | 873 | 355 | *24,6* |
| Østlofoten | 883 | 841 | *10,5* | 5780 | 2117 | *27,4* | 823 | 328 | *25,1* | 7486 | 3286 | *22,7* |
| Henningsvær | 382 | 440 | *8,7* | 3176 | 1052 | *30,1* | 851 | 205 | *41,5* | 4409 | 1697 | *26,0* |
| Stamsund | 161 | 148 | *10,9* | 1834 | 352 | *52,0* | 487 | 61 | *79,8* | 2482 | 561 | *44,3* |
| Ure | 83 | 73 | *11,4* | 330 | 104 | *31,8* | 116 | 27 | *43,0* | 529 | 204 | *26,0* |
| Mortsund | 60 | 40 | *15,0* | 97 | 71 | *41,8* | 57 | 20 | *28,5* | 414 | 131 | *31,6* |
| Balstad | 433 | 119 | *36,4* | 1186 | 213 | *55,6* | 586 | 60 | *97,4* | 2205 | 392 | *56,2* |
| Mellomlofoten | 1119 | 820 | *13,6* | 6823 | 1792 | *38,1* | 2097 | 373 | *56,0* | 10039 | 2985 | *33,7* |
| Nusfjord | 144 | 56 | *25,7* | 307 | 61 | *51,1* | 119 | 13 | *91,5* | 570 | 130 | *43,9* |
| Sund | 129 | 70 | *18,4* | 375 | 90 | *41,6* | 155 | 26 | *59,6* | 659 | 186 | *35,4* |
| Reine | 197 | 124 | *15,9* | 829 | 142 | *58,4* | 545 | 70 | *78,0* | 1571 | 336 | *46,7* |
| Sørvågen | 165 | 61 | *27,0* | 752 | 174 | *43,2* | 389 | 50 | *77,8* | 1306 | 285 | *45,6* |
| Vestlofoten | 635 | 311 | *20,4* | 2263 | 467 | *48,4* | 1208 | 159 | *75,9* | 4106 | 937 | *43,8* |
| Værøy | 677 | 189 | *35,8* | 852 | 164 | *52,0* | 119 | 44 | *27,0* | 1648 | 397 | *41,5* |
| Røst | 159 | 55 | *29,0* | 157 | 57 | *27,6* | 59 | 17 | *34,8* | 375 | 129 | *29,1* |
| Værøy og Røst | 836 | 244 | *34,2* | 1009 | 221 | *45,6* | 178 | 61 | *29,2* | 2023 | 526 | *38,2* |
| Hele Lofoten | 3557 | 2336 | *15,3* | 16690 | 5006 | *33,1* | 4469 | 990 | *45,0* | 24716 | 8332 | *29,6* |

Tabell II. *Lofotfiskets omfang og utbytte i 1940 pr. uke distriktsvis.*

F = Utbytte i skrei (tusener), D = antall dagsverk (hundrer), U = antall fisk pr. dagsverk.

| Uken som endte | Vestfjordbotn | | | Øst-Lofoten | | | Mellom-Lofoten | | | Vest-Lofoten | | | Værøy og Røst | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | D | U | F | D | U | F | D | U | F | D | U | F | D | U |
| 2. februar | — | — | — | 2 | 2 | *10,0* | 23 | 6 | *38,2* | 7 | 5 | *14,0* | 36 | 11 | *32,7* |
| 9. » | 2 | 4 | *5,0* | 52 | 50 | *10,4* | 35 | 63 | *5,6* | 30 | 39 | *7,7* | 65 | 56 | *11,6* |
| 16. » | 6 | 22 | *2,7* | 88 | 167 | *5,3* | 161 | 186 | *8,7* | 112 | 83 | *13,5* | 264 | 65 | *40,5* |
| 23. » | 17 | 34 | *5,0* | 176 | 237 | *7,4* | 219 | 198 | *11,1* | 145 | 75 | *19,3* | 191 | 49 | *39,0* |
| 1. mars | 59 | 60 | *9,8* | 565 | 385 | *14,7* | 681 | 367 | *18,6* | 341 | 109 | *31,1* | 280 | 63 | *44,4* |
| 8. » | 118 | 84 | *14,0* | 994 | 435 | *22,8* | 1194 | 392 | *30,5* | 320 | 105 | *30,5* | 204 | 58 | *35,2* |
| 15. » | 151 | 90 | *16,8* | 1286 | 478 | *26,4* | 1250 | 313 | *40,0* | 331 | 78 | *42,4* | 330 | 40 | *82,5* |
| 22. » | 165 | 92 | *18,0* | 1670 | 523 | *31,9* | 1787 | 433 | *41,1* | 553 | 97 | *57,1* | 252 | 55 | *45,8* |
| 29. » | 260 | 95 | *27,4* | 1381 | 437 | *31,6* | 1595 | 436 | *36,6* | 552 | 108 | *51,1* | 167 | 46 | *36,2* |
| 5. april | 244 | 97 | *25,2* | 900 | 488 | *18,4* | 1997 | 436 | *45,7* | 1016 | 160 | *63,4* | 113 | 44 | *25,6* |
| 12. » | 40 | 20 | *20,0* | 372 | 84 | *44,1* | 1097 | 155 | *70,9* | 699 | 78 | *89,4* | 121 | 39 | *31,0* |
| | | | *17,8* | | | *22,7* | | | *33,7* | | | *43,8* | | | *38,2* |

Tabell III.

*Måling av torsk 1940.*

| Sted | Februar | | Mars | | April | | Mai | | Tils. 1940 | Tils. 1939 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Garn | Line | Garn | Line | Garn | Line | Garn | Line | | |
| Ona | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4.642 |
| Rinøy | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6.225 |
| Risvær | — | — | 1.098 | 3.838 | — | 591 | — | — | 5.527 | 4.415 |
| Skråva | — | — | 7.482 | 918 | 490 | — | — | — | 8.890 | — |
| Kabelvåg | — | 1.107 | 1.461 | 5.647 | — | — | — | — | 8.215 | 15.970 |
| Balstad | — | — | — | 4.398 | — | 1.663 | — | — | 6.061 | 17.987 |
| Sørvågen | — | 1.179 | — | 6.647 | — | 1.297 | — | — | 12.123 | 19.703 |
| Værøy og Røst | — | 939 | — | 4.008 | — | 1.236 | — | — | 6.233 | 14.161 |
| Gryllefjord | — | — | — | 3.514 | — | 777 | — | — | 4.291 | 14.245 |
| Mehamn | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3.361 |
| Berlevåg | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 32.657 |
| Vardø | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7.263 |
| 1940 i alt | — | 3.225 | 10.041 | 29.020 | 490 | 8.564 | — | — | 51.340 | — |
| 1939 i alt | 1.223 | 18.949 | 5.354 | 58.623 | 6.786 | 26.066 | — | 23.628 | — | 140.629 |

# Den store utskiftning av vannmassene langs norskekysten.

Av Jens Eggvin.

Vinteren 1940 var i Skandinavia og over store deler av Norskehavet usedvanlig kald. Den lave lufttemperatur i samband med transport av overflatevann ut fra land på hele kyststrekningen Jæren—Finnmark unnlot ikke å gjøre sin virkning gjeldende på temperaturen i sjøen og senere også på strømforholdene i dypvannet. Som vi senere skal se, merket en avkjølingen av vannet forholdsvis sterkere i dypet enn i overflaten på denne kyststrekning. Resultatet ble at der våren, sommeren og høsten 1940 kom istand en kraftigere utskiftning av vannmassene i dypet langs kysten og i fjordene enn noen gang tidligere observert i vårt lands oseanografiske historie.

Vestfjorden er det område i landet som der foreligger det rikholdigste oseanografiske materiale fra. I de siste 20 år er der foretatt undersøkelser i de forskjellige dyp fra overflaten til bunnen flere ganger hvert år. Og siden Fiskeridirektoratet opprettet en fast oseanografisk stasjon ved Skrova er der i de siste 5 år tatt observasjoner over temperatur og saltholdighet i 11 forskjellige dybder fra overflaten til bunnen (300 m) hver 14. dag, og i desember og januar hver uke safremt ikke uvær eller andre forhold har hindret arbeidet. Der foreligger også materiale så langt tilbake som fra 1878, men, som det vil fremgå av fig. 1, ikke årvisst før 1922.

Observasjonene i 1878 ble foretatt av professor H. Mohn, i 1879—81 av telegrafinspektør Lie, i 1891—92 av løytnant Gade, i 1895 av professor Johan Hjort, i 1896—1900 av konservator O. Nordgård, i 1901 av professor B. Helland-Hansen og i de etterfølgende år av Fiskeridirektoratet. Den sammenhengende observasjonsrekke fra 1922 av ble startet av konsulent O. Sund. Og de fleste observasjoner i 1936—41 ble utført av observatøren på den forannevnte faste oseanografiske stasjon ved Skrova, herr Jarle Ellingsen.

I figuren er fremstillet bunntemperaturen i Vestfjorden fra 1878 til 1941 med de avbrytelser i observasjonsrekken som nevnt foran.

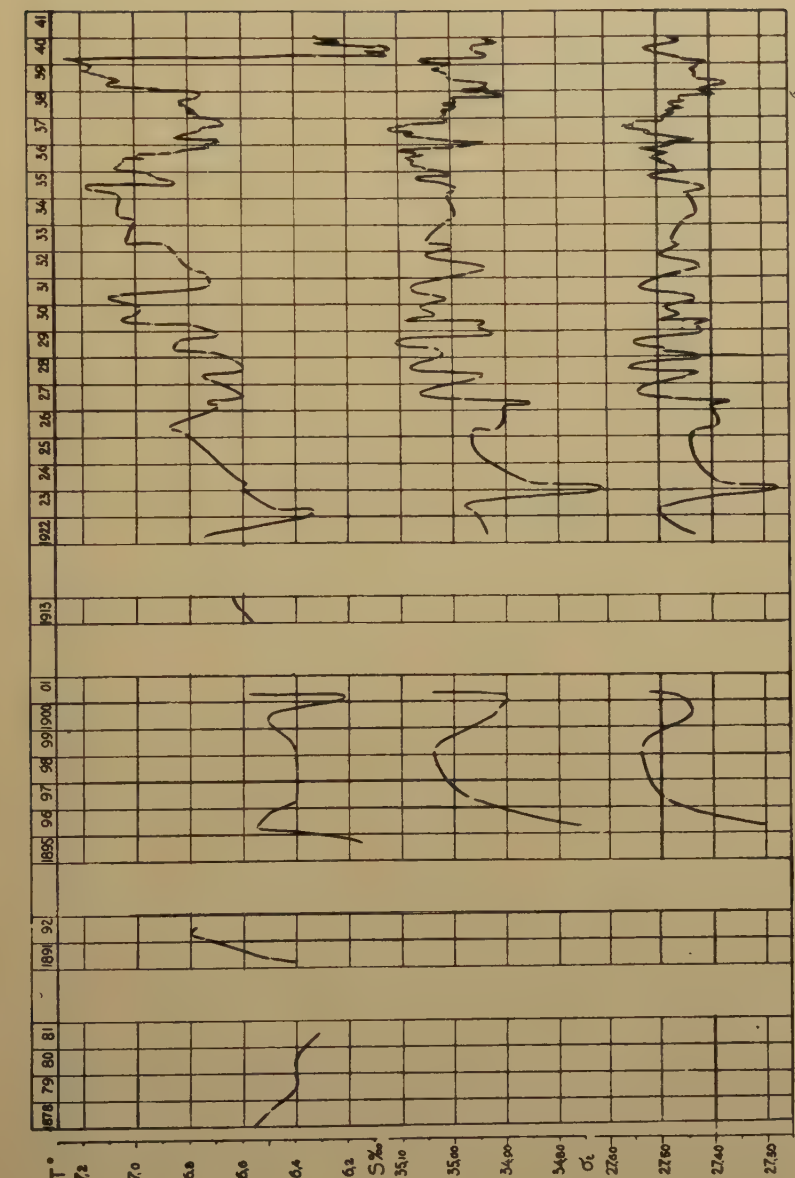


Fig. 1. Temperatur (T°), saltholdighet i gram pr. kg. (S ‰) og tetthet ($\sigma_t$) vedbunnen i Vestfjorden. Øverst på figuren står årstallet da observasjonene ble tatt.

De allerfleste observasjoner er fra 300 m dyp fra det område av fjorden som støter opp til Skrova. For enkelte år før 1922, når der ikke er foretatt undersøkelser i dette område, er der valgt observasjoner som ligger så nær dette som mulig, eller fra steder som en, med det kjennskap en nå har til temperaturfordelingen i fjorden, vet at temperaturforskjellen med Skrovadistriktet, ved bunnen, er minimal. En vil av figuren se at bunntemperaturen før og omkring hundreårsskiftet lå lavere enn fra 1924 til mars 1940. En unntakelse danner dog 1892 da temperaturen i bunnvannet var relativt høy. En vil videre legge merke til at fra 1923 til mars 1940 har der gjennomgående vært en stigning i temperaturen, dog skal en merke seg at denne stigning ikke har vært sammenhengende, men har tvertimot vært avbrutt av perioder da temperaturen i dypet har avtatt. Således var det en synkning fra 1935 til 1936 til 1937. Temperaturen i 1938 holdt seg omtrent like lav som i 1937. Men fra desember 1938, da gjennomsnittstemperaturen var 6,76°, steg så temperaturen gjennom hele 1939 med ubetydelige avbrytelser inntil den kulminerte i mars 1940 med den høyeste bunntemperatur som hittil er observert, nemlig 7,26°. Så kom den kraftige utskiftning da der strømmet inn i fjorden vann som var betydelig kaldere, litt mindre salt og litt tyngre enn det vann som var til stede før (se fig. 1). *Dette brakte temperaturen i dypvannet til å synke fra den høyeste til den laveste temperatur (6,06°) noengang observert i dette område av fjorden.*

Sjøvannets tetthet (egenvekt) tiltar som bekjent med voksende saltholdighet og avtakende temperatur. Ved fordampning, som fremmes ved solskinn, tørr luft og vind, vil saltholdigheten i overflaten tilta, mens nedbør og tilførsel av ferskere vann vil nedsette den. I den kalde årstid spiller avkjølingen i de øvre lag den største rolle for økningen av sjøvannets egenvekt.

Om høsten avkjøles innsjøer slik at der blir samme temperatur fra overflaten og helt til bunns. Også i enkelte havområder og noen terskelfjorder kan avkjølingen bevirke at der om vinteren blir ens temperatur i alle dybder. Forat dette imidlertid skal kunne skje må der finnes omtrent samme saltholdighet i hele vannsøylen fra overflaten til bunnen. Fridtjof Nansen har således påvist at dette skjer i et område i Norskehavet mellom Jan Mayn og Vest-Spitsbergen. For Vestfjorden som for størstedelen av norskekysten ellers er ikke dette tilfelle, idet saltholdigheten er betydelig større i de dypere lag enn i overflaten. En har nemlig å gjøre med to forskjellige vanntyper, nemlig kystvannet, som er forholdsvis lite salt og ligger øverst og dypvannet som vesentlig består av atlanterhavsvann og er tyngre på grunn av sin større saltholdighet. Normalt holder kystvannet i Vestfjorden i februar—april 2—4° og dypvannet ca. 6,7°. På grensen mellom disse to vanntyper tiltar salt-

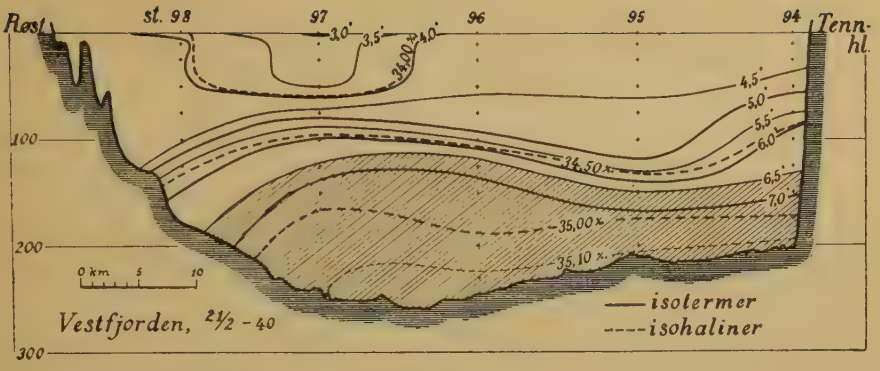


Fig. 2.

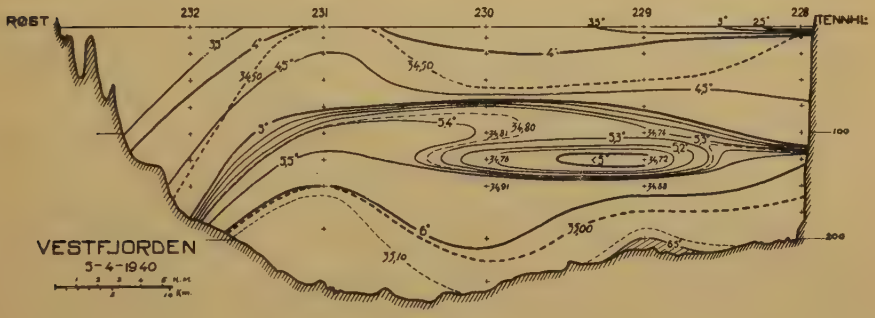


Fig. 3.

holdighet og temperatur meget sterkt. Og det er som bekjent i dette overgangslag at den vesentligste del av skreifisket i Lofoten foregår. Hvor sterkt overflatevannet enn blir avkjølet vil det likevel ikke bli så tungt at det kan trenge igjennom det salte dypvann og helt til bunns. Fornyelsen av dypvannet kan derfor ikke skje ved nedkjøling av det overflatevann som er i fjordene, men må skje ved innstrømning i dypet utenfra. Når der, som i figur 1 fremstillet, har foregått en radikal utskiftning av dypvannet våren 1940, er det naturlig å spørre om hvor det »nye« vann kan være kommet fra og hvordan det er dannet. Tidligere observasjoner har vist at utenfor munningen av Vestfjorden, i et område SSV for Røst, er saltholdigheten i overflaten temmelig høy, ja, til sine tider kan den anta omtrent samme verdi som i dypvannet inne i fjorden. Den intense kulde vinteren 1940 måtte ved avkjøling bringe dette overflatevann til etterhånden å synke et godt stykke ned i dypet selv om det her ikke kunne rekke helt til bunns. Og som vi snart skal se, taler all sannsynlighet for at det er denne vanntype som har strømmet inn i fjorden og fornyet bunnvannet.

I fig. 2 og 3 er fremstillet temperatur og saltholdighet i et snitt tvers over munningen av fjorden tatt henholdsvis 21. februar og 5. april. I det skraverte areal av snittene er temperaturen over 6,5°. Det fremgår herav at bunntemperaturen har avtatt betydelig mellom de to nevnte datoer. En vil også av fig. 3 se at der i en dybde av 100—140 m (st. 229—st. 230) er et område med kaldere og saltfattigere vann enn både under og nærmest over nevnte dybde. Dette vann, som ifølge strømberegning nå er på vei inn fjorden, må ifølge sin karakter være dannet ved avkjøling og nedsynkning av vann lengre til havs, hvor saltholdigheten i overflaten må ha vært noe høyere (vel 34,70 ‰) enn i munningen av Vestfjorden hvor nevnte snitt er tatt.

Tettheten (egenvekten) av denne vanntype er større enn tettheten av bunnvannet som var til stede i den indre del av fjorden (ved Skrova) før utskiftningen. Denne vanntype kan derfor godt danne bunnvannet her. Den har omtrent samme tetthet som det vann som var tilstede i den indre del av fjorden, f. eks. ved Skrova, etter at utskiftningen hadde funnet sted. Det innstrømmende vann måtte nødvendigvis blandes noe med det varmere og saltere vann, som var til stede i dypet av fjorden før, og derved tilta litt både i saltholdighet og temperatur (uten at tettheten behøvde å forandres noe særlig ved det) slik som observasjonene ved Skrova utover sommeren og høsten har vist.

Så tidlig som 21. februar var det ikke tegn til utskiftning av vannmassene i fjorden. Derimot er den i full gang i den ytre del 5. april (fig. 3). Et snitt tatt litt lenger inne i fjorden, Mosken-Landegode, samme dag viser at noe av den gamle vanntype fremdeles er tilstede her midtfjords, men utskiftet forøvrig.

Det innstrømmende kalde vann er ikke rukket så langt inn i fjorden som til Skrova 30. mars. Men da observasjonene etter krigshandlingene ble gjenopptatt her 22. juni, viste det seg at den store forandring i dypvannet var inntrått også her (se fig. 4). Denne situasjon har holdt seg uforandret utover sommeren og høsten, bortsett fra en svak stigning i temperaturen senhøstes.

På bankene på yttersida av Lofoten (Eggum) hadde der foregått en utskiftning av vannmassene mellom 3. februar og 5. mars (bunntemp. sank fra 7,09° til 5,21°), altså på et tidligere tidspunkt enn i Vestfjorden. Dette er i overensstemmelse med iakttakelser som nedskriveren herav har gjort før, nemlig at tilstandsforandringer i kyststrømmen merkes tidligere her enn i Vestfjorden. På Sjona, Helgeland har den kraftige utveksling funnet sted mellom 18. februar og 4. april. Dypvannet har avtatt i temperatur med over halvannen grad. Saltholdigheten har også avtatt, men temperaturen av det innstrømmende vann var så lav at det likevel ble tyngre enn det vann som var til stede i dypet før (fig. 4).

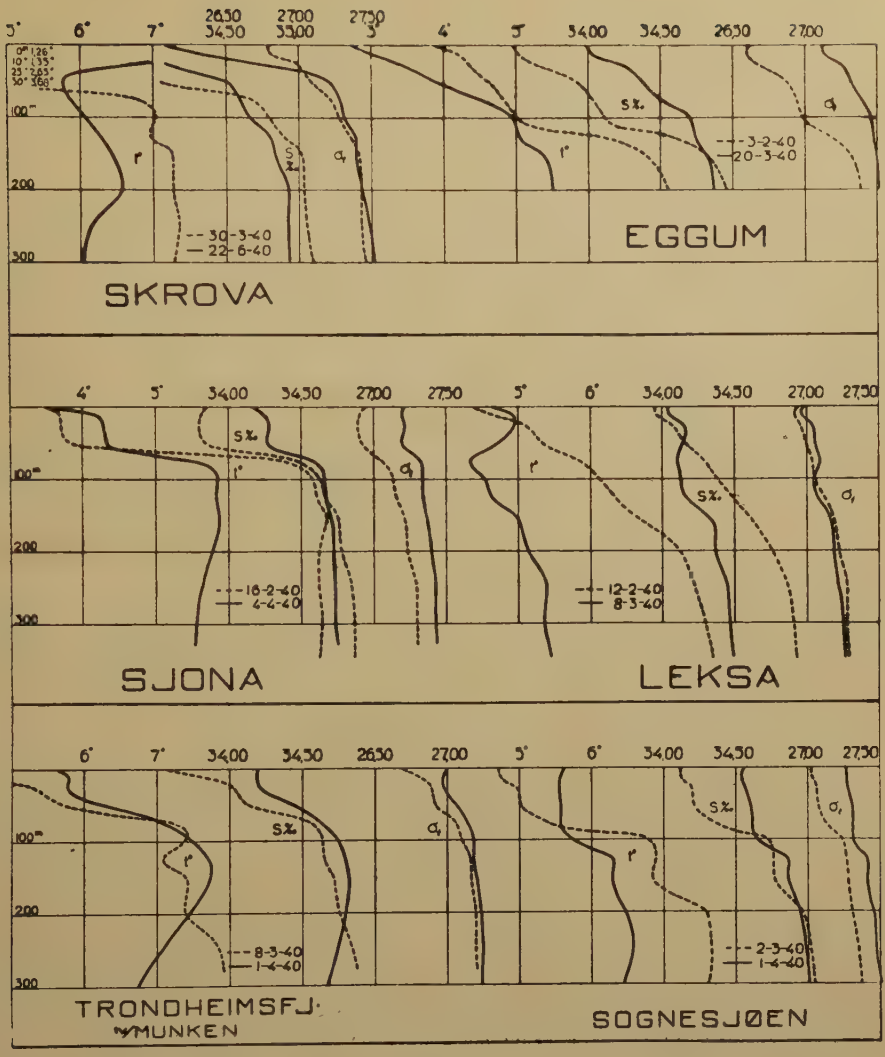


Fig. 4.

Likesom i Lofotområdet viser det seg at også i Trøndelag har utskiftningen, som rimelig er, foregått tidligere ute ved kysten enn i fjordene. Således har fornyelsen av dypvannet ved Leksa utenfor Trondheimsfjorden funnet sted mellom 12. februar og 8. mars (fig. 4), mens et snitt tvers over fjorden inne ved Trondheim tatt 18. februar, 8. mars og 1. april viser at utskiftningen har funnet sted mellom de to sistnevnte datoer. På figur 4 gjengis tilstanden 8. mars og 1. april på en stasjon i dette snitt. Det fremgår herav at det betydelig kaldere og saltfattigere vann som er strømmet inn i dypet har hevet det tidligere

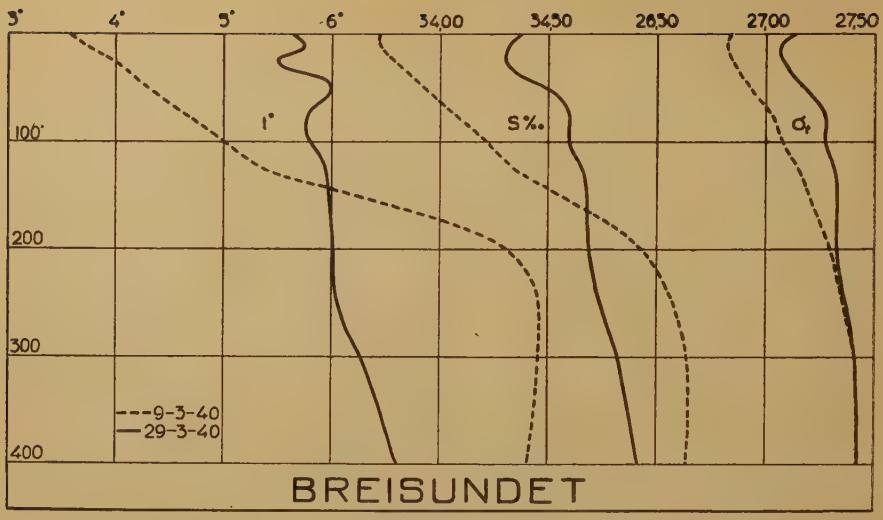


Fig. 5.

bunnvann høyere opp i sjøen, og at vannet i de øvre lag er strømmet ut. På Breisundet, Møre foregikk utskiftningen mellom 9. og 29. mars. Bunntemperaturen sank fra 7,81° til 6,61° som er lavere enn til da observert. Saltholdigheten sank fra 35,14 til 34,92 ‰ (se fig. 5). Der er tatt observasjoner hvert år siden 1927.

Etter programmet skulle observasjonene på Fiskeridirektoratets faste oseanografiske stasjon på Sognesjøen tas hver uke i desember og januar og hver 14. dag de andre måneder av året. Da situasjonen allerede tidlig på vinteren tydet på å bli særdeles egenartet, fikk observatøren beskjed om å fortsette med å ta observasjoner hver uke også etter januar måned. Derved fikk en observasjonsserien i de 11 forskjellige dybder mellom overflaten og 300 m dyp, etter januar måned, gjentatt 3., 10., 17. og 24. februar, 2., 11., 16. og 23. mars samt 1. og 8. april.

Dette materiale viser at utskiftningen av vannet i dypet har foregått over et lengere tidsrom, 17. februar — 11. mars — 8. april. Det er dog 2 perioder hvor utskiftningen har vært mere fremtredende nemlig 2.—11. mars og 23. mars — 1. april og videre til 8. april. Tettheten av vannet har tiltatt mere mellom 2. og 11. mars enn i sistnevnte periode.

Observasjonene viser at transporten av overflatevann ut fra land, hvorved dypereliggende varmere og saltere vann kom opp til overflaten, tok sin begynnelse allerede i midten av januar. Saltholdigheten i overflaten fortsatte å stige helt til i begynnelsen av april (se fig. 6). Vann som inne ved kysten normalt finnes i en dybde av 75—100 m kom etter hvert som utviklingen skred fram helt opp i overflaten. På Sognesjøen kom således vann av 34 ‰ saltholdighet opp i overflaten 20. februar, og

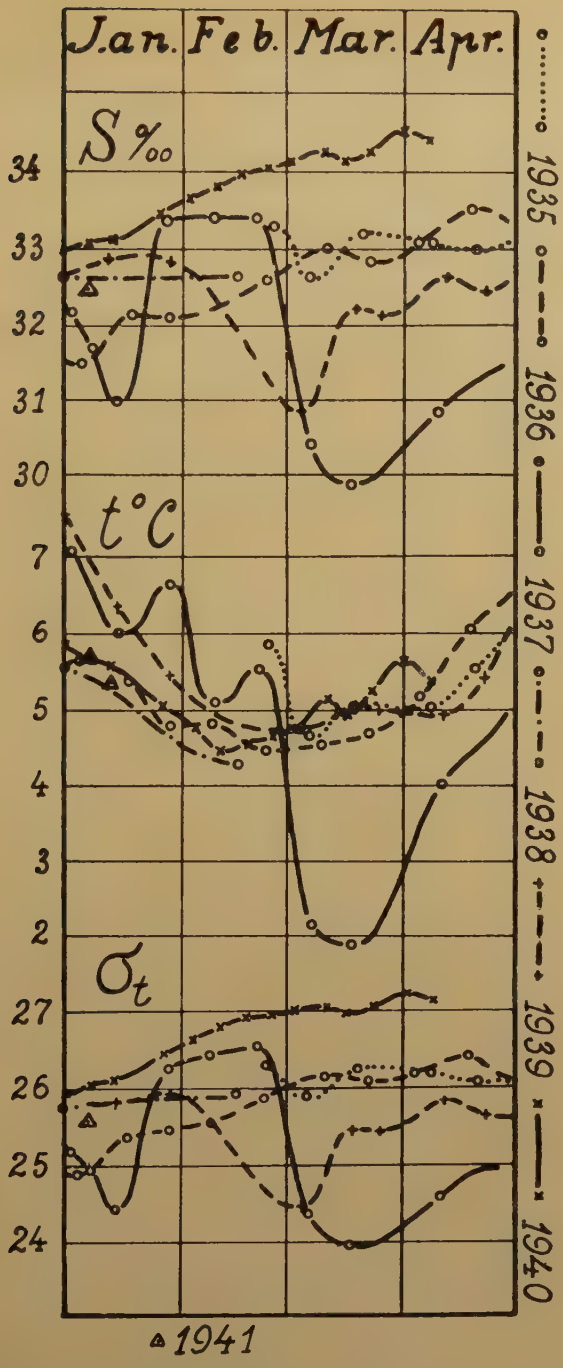


Fig. 6. Saltholdighet, temperatur og tetthet på Sognesjøen i 1 m dyp 1. jan.—8. april 1940 sammenlignet med de foreliggende observasjoner i samme periode i 1935—39. Et par observasjoner fra 1941 er også tatt med. Kurvene for 1940 er som figuren viser fremstillet ved kryss og strek.

i slutten av mars kom endog vann over 34,50 ‰ opp til overflaten. Det fremgår av figur 6 at saltholdighet og tetthet i overflaten (1 m dyp) er større i januar—april 1940 enn hittil observert på samme årstid siden stasjonen ble opprettet i februar 1935. Den sterke kulde bevirket at etter som det salte og forholdsvis varme vann kom opp til overflaten ble det avkjølet. Derved ble det tyngre enn det nærmest underliggende og sank ned, samtidig som det blandet seg med dette. Da denne prosess stadig gjentok seg og saltholdigheten var høy i overflaten og dermed vannet tungt, kom nedsynkingen og dermed avkjølingen til å rekke temmelig dypt ned i sjøen. På Sognesjøen f. eks. rakk den således i første uke av april ned til over 100 m. Derved ble vannet i denne dybde avkjølet til ca. 2° under normalen. Temperaturen i overflaten holdt seg derimot omtrent normal tross den sterke kulde, fordi der stadig strømmet opp forholdsvis varmt vann fra dypet (se fig. 6). Samtidig har der foregått en utskiftning av vannet i de dypereliggende lag, fra 150 til 300 m dybde. Denne siste vanntype er kommet ute fra havet. Den er dannet på samme måte som inne på Sognesjøen i de øverste 100 m, nemlig ved avkjøling og nedsynkning. Men da dette har foregått lengre til havs hvor saltholdigheten i de øvre lag er større enn nærmere land, ble dette vann tyngre og strømmet inn under det vann som var tilstede i de øvre lag inne ved kysten.

Som foran nevnt har utskiftningen i munningen av Sognefjorden (Sognesjøen) foregått over et lengre tidsrom, fra 17. februar og videre til 8. april, da observasjonene foreløpig måtte innstilles. Fornyelsen av vannmassene i de store dyp av selve Sognefjorden må så ha foregått etterpå, i de indre fjordarmer kanskje ikke før langt ut på sommeren eller høsten. Således har professor B. Helland-Hansen[1] vist at utskiftningen av de dypereliggende vannmasser i den indre del av Nordfjord, Innvikfjorden, har foregått i løpet av juli—september, videre at temperaturen i 300—400 m dyp da sank til 6° og saltholdigheten til 34,60 ‰ d. v. s. lavere enn til da observert. Der er av Det Geofysiske Institutt tatt observasjoner hvert år fra 1925. Innvikfjorden er skilt fra fjorden utenfor med en undersjøisk rygg, Andenesryggen, hvis største dybde (terskeldybden) er 120 m ifølge professor B. Helland-Hansen.[1]

Observasjoner fra et tokt i Vesterålen, Troms og Vestfinnmark i august og september med M/K »Johan Hjort« under ledelse av konsulent O. Sund viser at utskiftningen av vannet i dypet har foregått også der.

Det karakteristiske for denne store utskiftning er at de innstrømmende vannmasser er betydelig kaldere og litt mindre salt og at tetthetten er noe større på grunn av den lave temperatur sammenlignet med det vann som var tilstede før.

[1] I Bergens Arbeiderblad 20. november 1940.

*Årsakene til vannutvekslingen.*

Lufttrykksfordelingen i den tid kulden var sterkest vil fremgå av fig. 7. De tre karter viser det gjennomsnittlige lufttrykk 16.—31. januar, 1.—15. og 16.—21. februar. Det fremgår herav at der lå et stasjonært høgtrykk over Skandinavia og et høgtrykk aver Grønland. Mellom disse lå en renne med noe lavere lufttrykk (men også her var det høyere enn normalt) med lengdeakse Island—Svalbard. Den flyttet seg etter hvert nærmere norskekysten. Et betydelig mere utdypet lågtrykk lå SV for Island. Denne situasjon bevirket at relativ varme luftmasser, som fra sydligere strøk ble transportert opp mot Nordvest-Europa, ble av høgtrykket holdt vekk fra Skandinavia og bøyet av mot vest hvorved Island—Syd-Grønland fikk en lufttemperatur over normalen. Der ble også transportert en del varm luft gjennom den foran nevnte lågtrykksrenne, men i relativ små mengder. Det bevirket at Svalbard fikk en mild vinter.

På grunn av vedholdende utstråling over Skandinavia og den del av havet som beherskedes av det stasjonære høgtrykk sank luft-temperaturen i disse strøk til dels temmelig meget under normalen. Derved kom der i stand en sterk avkjøling av vann-massene i fjordene, likeså ved og utenfor norskekysten. På kyststasjonene på Sørlandet, Vestlandet og i Trøndelag var kulden strengest 15. januar — 20. februar. Og så var det en kuldeperiode i uken 11.—17. mars. I Nord-Norge varte kulden med små avbrytelser til ut mars måned unntatt en mildere periode ved månedskiftet januar—februar. Som et eksempel på temperaturfordelingen kan nevnes at i uken 5.—11. februar lå lufttemperaturen på Lista, Sula i Trøndelag og Røst henholdsvis 10°, 6° og 2° *under* normalen, mens den på Færøyane, Nord-Island og Bjørnøya lå henholdsvis 3°, 6° og 9° *over* normalen.

Hvor langt ut fra norskekysten, vestover og nordover, vann-massene ble utsatt for sterkere avkjøling enn normalt kan ikke sikkert avgjøres, men etter de observasjoner som foreligger, er det rimelig å regne med til dette område den nordlige del av Nordsjøen og kysthavet nordover i et belte regnet fra land til et stykke utenfor havegga (henimot nevnte lågtrykksrenne) og utenfor Troms og Finnmark til henimot midtveis til Bjørnøya.

Lufttrykkskartene og observasjoner over lufttemperaturen er ved imøtekommenhet av bestyrer Spinnangr stillet til disposisjon av Vervarslinga på Vestlandet.

På kyststrekningen Lista—Finnmark ble der undertiden transportert store mengder overflatevann ut fra land. Da disse måtte erstattes med dypereliggende saltere og varmere vann, og da ennvidere tilførselen av ferskvann fra land var minimal, kom saltholdigheten

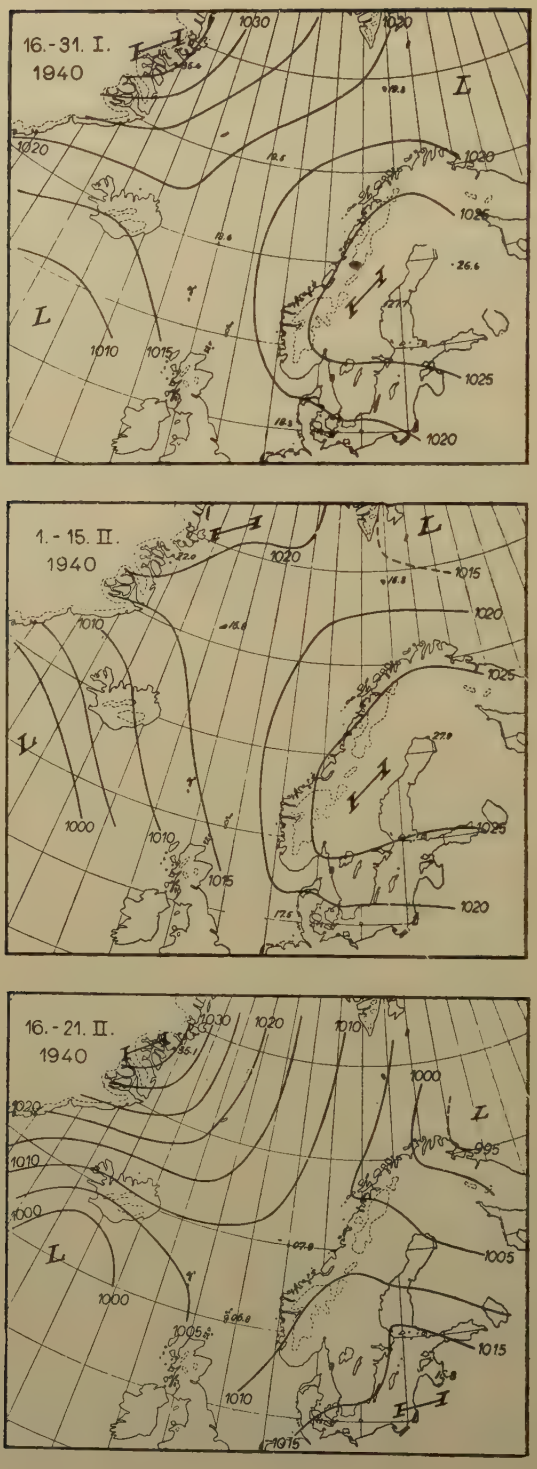


Fig. 7. Lufttrykksfordeling 16.—31. januar, 1.—15. og 16.—21. febr. 1940.

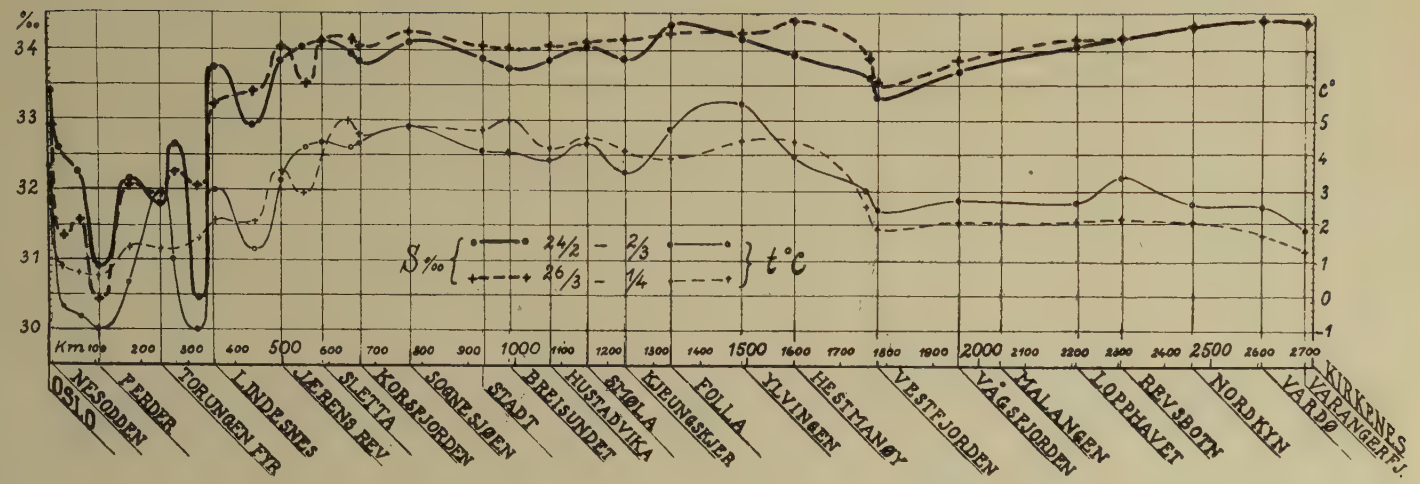


Fig. 8. Saltholdighet (tykke) og temperatur (tynne kurver) i 4 m dyp langs norskekysten 24/2—2/3 (helt opptrukne) og 26/3—1/4 (strekede kurver).

i overflaten til å holde seg meget høy (se fig. 8). Derved ble dette vannet tyngre enn normalt; den sterke avkjøling brakte det derfor til å synke dypere enn vanlig, hvorved vannet i dybder omkring 100 m fikk en lavere temperatur enn normalt. Den stadige avkjøling og nedsynkning av overflatevannet, som måtte erstattes med saltere vann fra dypet, bidrog sterkt til å øke saltholdigheten i de øvre lag. Samtidig ble vannsøylen fra overflaten og ned til forholdsvis store dyp temmelig godt gjennomblandet.

Da de øvre vannlag ble så tung, kunne de lett strømme over forholdsvis grunne terskler og fornye vannet i fjorder eller bassiner i kystfarvannene som var omgitt av slike terskler og som tidligere var fylt med lettere vann.

Den vanntype som strømmet inn i fjorder og bassiner med stor terskeldybde eller ingen terskel måtte være dannet lengre til havs, til dels kanskje helt ute ved havegga hvor vannet er forholdsvis ensartet i de øverste 200 m eller mere.

*Vil den lave temperatur i dypet holde seg?*

Sjøtermografene ombord i tre kysthurtigruter som tilsammen trafikerer kyststrekningen Varangerfjorden—Oslo viser at overflatetemperaturen for hele kysten sett under ett lå litt lavere i de 3 siste måneder av 1939 enn 5 års midlet 1935—39 for hver av de nevnte måneder. Også i 1940 lå den lavere for hver enkelt av de måneder som der foreligger observasjoner fra, enn de tilsvarende 5 års middeltemperaturer. Der foreligger ingen middeltemperaturer for april og mai 1940 og for juni og juli bare mellom Oslo og Bergen. August, september, oktober og november hadde en særdeles lav temperatur, spesielt var dette tilfelle i de to førstnevnte måneder. På Sletta ved Haugesund og Korsfjorden syd for Bergen lå således august-temperaturen henholdsvis 5,1° og 3,6° under midlet, og de tilsvarende tall for september er 3,6° og 4,6°. Hvert eneste sted på hele kysten mellom Ferder og Varangerfjorden hadde i august—november en temperatur som lå under midlet. Også desember måned var relativt kald når hele kysten sees under ett.

Som helhet betraktet lå overflatetemperaturen langs hele norskekysten i året 1940 (bortsett fra den observasjonsløse tid) lavere enn i noe annet år siden termografregistreringen begynte her i 1935. Sammenholdes dette med den forannevnte lave temperatur i de dypereliggende vannmasser fremgår det *at der sommeren og høsten 1940 var oppmagasinert mindre varmemengder i kysthavet og i fjordene enn på en årrekke.*

Fra 1923 til høsten 1939 har temperaturen i Norskehavet og så langt observasjonene rekker, også i Barentshavet vært stigende, bortsett fra kortere perioder da den igjen har avtatt noe. Som følge av

denne stigning har de forskjellige temperaturgrenser (isotermer) i dypvannet rykket lengre mot nord og nordøst. Og i overensstemmelse hermed ser det ut til at utøvelsen av enkelte fiskerier også har rykket i samme retning. Temperatursynkningen i kysthavet og i fjordene 1940 er større enn den samlete temperaturstigning som har foregått gjennom en årrekke. Det vil uten tvil være av stor fiskerimessig betydning om den situasjon som inntrådte i 1940 vil bli av lang varighet eller om den kun er av forbigående art:

Under kuldeperioden i Skandinavia hadde Island og strøket sønnafor en relativ høy lufttemperatur. Fra 15. januar til 24. mars lå den på Nordost-Island gjennomsnittlig 1,5° og på Syd-Island 0,8° over normalen. Færøyane hadde i samme periode gjennomsnittlig omtrent normal temperatur. Der kunne således ikke komme istand noen usedvanlig avkjøling av havet i disse strøk lik den som foregikk utenfor norskekysten og i Skagerak og Kattegat. Der er heller ikke andre faktorer som tyder på at vannmassene i dette nordostlige hjørne av Atlanterhavet, hvorfra Golfstrømmen kommer inn i Norskehavet, skulle være kaldere enn vanlig. Sjøtermograf-registreringene ombord i D/S »Lyra«, som gikk i rute Bergen—Island, viser tvertimot at temperaturen i Færøy—Shetlandsrenna lå vel så høyt som i de senere år. Det samme var tilfelle mellom Færøyane og Island. Skipet foretok 6 kryssinger i tiden 23. januar—1. april 1940 (se fig. 9).

Det kalde vann i dypet på bankene, ved kysten og i fjordene må en vente vil bli utskiftet av følgende grunner: Etter hvert som varmen fra sommerens oppvarming ved turbulens forplanter seg nedover i dypet vil dypvannet eller bunnvannet bli noe oppvarmet, og følgelig lettere. Og da saltholdigheten i dette vann som foran vist er relativt lav, vil bunnvannet bli lettere enn normalt. Atlanterhavsvannet eller Golfstrømmen sønnafor Færøyane ble som nevnt ikke utsatt for den sterke avkjøling. Denne vanntype må regnes for å være av samme karakter som i de senere år, d. v. s. den må ha en større saltholdighet når den kommer inn mot norskekysten enn det relativt saltfattige bunnvann som ble dannet vinteren 1940. Idet Golfstrømmen stryker nordover langs havegga og i en gren sydover på dypet i Norskerenna, vil der etter hvert bli opprettet normale tilstander, først ute ved havegga, og senere innover kystbankene og så i de dype fjorder som har direkte forbindelse med dyprenner i kystbankene. Observasjoner over temperatur og saltholdighet på Fiskeridirektoratets faste oseanografiske stasjoner viser at en slik prosess allerede er i gang. Således er der når dette skrives, i januar 1941, inntrått normale[1] tilstander på bankene

[1] Med normalt forståes her slik forholdene har vært i et av de nærmest foregående år til samme årstid før den store utskiftning av vannmassene.

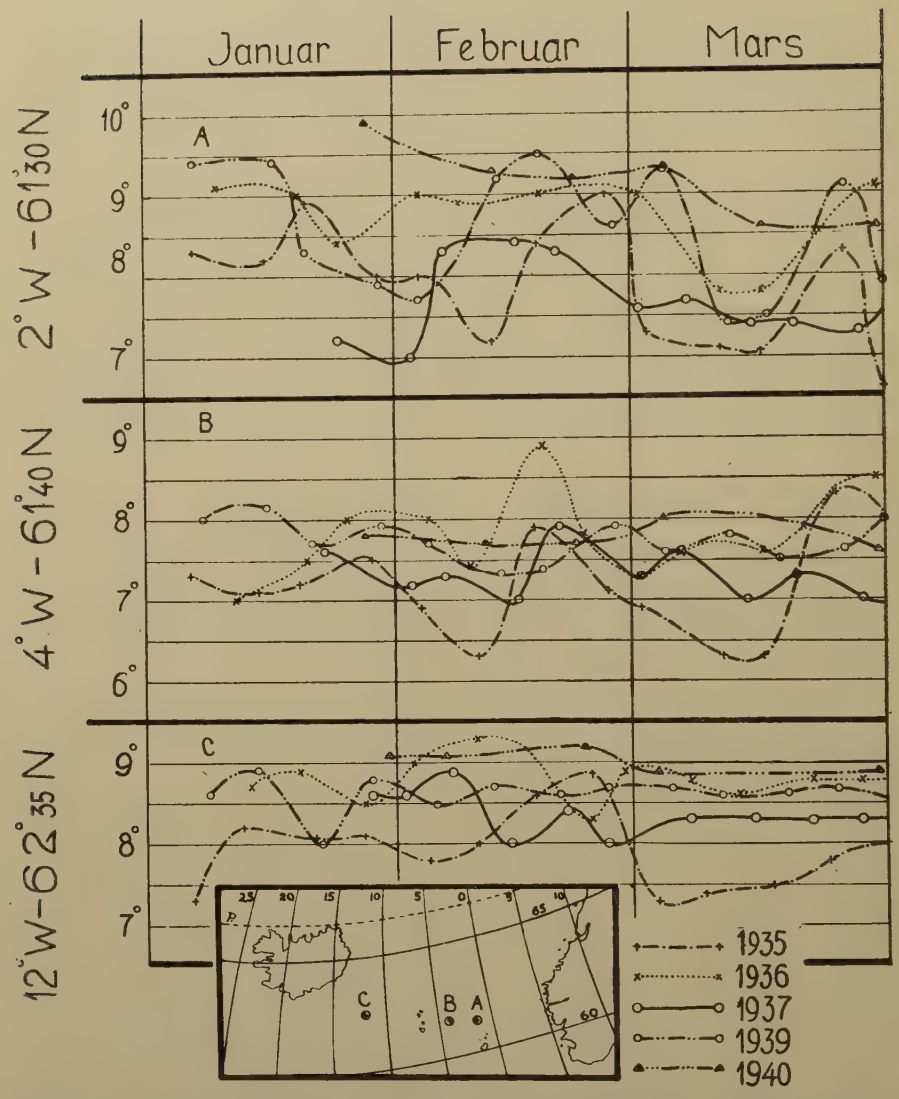


Fig. 9. Temperatur i 4 m dyp i Færøy—Shetlandsrenna (A og B) og mellom Færøyane og Island (C) i januar—mars 1940 sammenlignet med temperaturen i samme tidsrom 1935—39.

på yttersida av Lofoten (Eggum) og på Vestlandet (Sognesjøen), mens temperaturforholdene på bankene i Vest-Finnmark (Ingøy) enda ligger lavere enn normalt.[1] I fjordene må en rekne med at det kalde vann fremdeles er til stede. Observasjoner fra Vestfjorden viser at dette er tilfelle her. Sjansene for en utskiftning av det kolde vann på dypet er som nevnt tilstede også her — under forutsetning av normal lufttemperatur vinteren 1941. Skulle imidlertid også denne vinter bli meget kold og saltholdigheten i overflaten holde seg høy, kan en ikke regne med at der i den nærmeste fremtid vil strømme relativt varmt dypvann inn i fjordene, f. eks. i Vestfjorden. Og strøk hvor der allerede er inntrådt normale tilstander kan atter bli utsatt for en tilsvarende utskiftning som den i 1940. Av tabell 1 som fremstiller temperaturfordelingen i de forskjellige dyp i Vestfjorden (Skrova) og på bankene på yttersida av Lofoten (Eggum) i januar 1941 og 1940, vil en se at der fra 75 m og til bunns er betydelig lavere temperatur i Vestfjorden i 1941 enn i 1940 (se også fig. 1). På yttersida av Lofoten hvor der, som før nevnt, er inntrått normale forhold er temperaturen endog litt høyere i midten av januar 1941 enn i 1940 på samme tid, d. v. s. før den store utskiftning inntrådte.

*Tabell 1.*

| Dybde i m | | 1 | 10 | 25 | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Skrova | $^{11}/_{1}$ 1941 | 4,53 | 5,20 | 5,48 | 5,48 | 5,42 | 561, | 5,79 | 5,95 | 6,62 | 6,43 | 6,25 |
| | $^{13}/_{1}$ 1940 | 4,34 | 4,49 | 4,66 | 4,95 | 7,02 | 7,12 | 7,08 | 7,17 | 7,18 | 7,12 | 7,16 |
| Eggum | $^{13}/_{1}$ 1940 | 4,78 | 4,92 | 5,73 | 6,35 | 6,31 | 6,55 | 6,70 | 6,78 | 6,96 | | |
| | $^{17}/_{1}$ 1940 | 3,83 | 4,55 | 4,70 | 4,95 | 5,91 | 6,04 | 6,27 | 6,66 | 6,65 | | |

I tabell 2 er oppført possisjonen for noen av de observasjonssteder som er nevnt foran.

[1] Med normalt forståes her slik forholdene har vært i et av de nærmest foregående år til samme årstid før den store utskiftning av vannmassene.

*Tabell 2.*

| Observasjonssted | B. N. | L. E. |
|---|---|---|
| Ingøy | 71° 09,5′ | 24° 05,0′ |
| Eggum | 68° 22,8′ | 13° 38,7′ |
| Skrova | 68° 07,7′ | 14° 40,0′ |
| Sjona | 66° 18,5′ | 12° 57,8′ |
| Leksa | 63° 36,3′ | 9° 30,1′ |
| Trondh.fj. v/Munken | 63° 28,3′ | 10° 21,0′ |
| Breisundet | 62° 26,6′ | 6° 01,0′ |
| Sognesjøen | 61° 01,4′ | 4° 50,5′ |

I de tre nordligste og i den sydligste posisjon blir der tatt regelmessige observasjoner gjennom hele året.

---

*Summary by O. Sund:*

**The great water-change along the coast of Norway.**

The winter 1940 was exceptionally hard in Scandinavia and over large tracts of the Norwegian Sea and these conditions had profound effects on the sea temperature and also on the movements of the deeper water-masses. As, however, this subject has been treated by dr. EGGVIN in a paper in English, shortly to be printed in the Publications de Circonstanse, the summary of the present paper may restrict itself to an explanation of the illustrations.

Fig. 1 is a compilation of oceanographical data relating to East Lofoten (inner part of the West Fjord). The two first short periods, 1878—81 and 91—92 refer to observations made by H. MOHN and the fishery supervision officers. The observations from the period 1895—1900 for which also salinity and density is given, are due to the early efforts of JOHAN HJORT, followed by O. NORDGÅRD, of ascertaining the relations between the physical conditions and the biological events. In 1891 the observations were made by B. HELLAND-HANSEN. The year 1922 marks the beginning of regularily reiterated investigations of the coastal waters. The tremendous drop in temperature in the spring of 1940 is seen to exceed all previous experience.

Figs. 2 and 3 shows sections across the mouth of the West fjord on Feb. 21st and Apr. 5th. In both sections the same symbols are made use of.

Figs. 4 and 5 show observations at two different dates during the spring of 1940 at Skråva (inner West Fjord), at Eggum (NW side of the Lofot Islands), at Sjona (a fjord in lat. 66°), at Leksa, (just outside the Trondheim Fjord), near Munken (middle Tr.heim Fjord), at Sognesjøen (entrance of the Sognefjord) and at Breisundet (entrance to the Geiranger Fjord).

Fig 6. Observations at Sognesjøen (permanent station) through the early months of 1935—40 (and 2 obs. in 41).

Fig. 7 shows average air pressure over the Norwegian Sea and adjacent areas during three periods between 16. Jan. and 21. Feb. 1940, when the cold was most severe. Note the strong »highs« in Greenland and Scandinavia and the »lows« to the NE and SW. The stationary highs caused a very strong and prolonged radiation which lowered the temperature in the sea areas dependent upon air-flow from Scandinavia while Spitsbergen received a notable inflow of warm air from the SW.

Fig. 8. Temperature and salinity at a depth of 4 m along the coast of Norway at the end of Feb. and of March, from the thermograms and water samples regularily collected by coastal liners.

Fig. 9. Temperature in 4 m's depth at two points in the Faroe-Shetland Channel and at a point between the Faraoes and Iceland in Jan.—March 1935, 36—40.

The last section of the paper is a discussion of the probable permanence of the new conditions. The conclusion, that a »normal« state would soon be reestablished is born out by later observations at the various permanent oceanographic stations on the banks. Figures from two of these stations, that situated in the inner West Fjord and that on the NW coast of Lofoten, are given in the table at the end of the paper.

If also the winter of 1941 should prove exceptionally cold, this might stop the re-establishment of normal temperatures in deep water and even subject areas already returned to normal conditions to a fresh exchange of water like that of 1940.

# Brislingundersøkelser i 1940.

Av konsulent Paul Bjerkan.

Det ble i sesongen 1940 på grunn av krigstilstanden liten anledning til å undersøke brislingbestanden og forholdene i fjordene, hvor brislingfisket pleier å foregå. Således var det ingen anledning til å foreta de sedvanlige undersøkelser i april og mai før fiskets begynnelse, og en måtte nøye seg med de tilfeldige prøver som kunne erholdes for å få oversikt over forekomstene og brislingens kvalitet. Som sedvanlig foregikk det i Ryfylkefjordene noe fiske av brisling for salg til agn og det erholdtes derved noen prøver før fisket tok til. Da fisket begynte, ble prøver samlet ved kontrollen særlig fra Sunnhordland og Hardanger. Ellers måtte en nøye seg med de prøver som kunne fåes fra laboratoriene, som fikk prøver for fettanalyse. Noe tokt for undersøkelse av de hydrografiske forhold og planktonforekomsten kunne ikke foretas, før mot slutten av sesongen.

Som nevnt i forrige beretning var det forrige høst en del brislingyngel i Vestlandsfjordene. Yngelen var dog nærmest småfallende og ujevn, såvidt det kunne forståes resultatet av flere gytninger til forskjellige tider.

Prøvene fra april 1940 viser en brisling fra 5,5—9,5 cm med noen få eldre større iblandet. Den var av god kvalitet og vokste hurtig, så en allerede i slutten av mai hadde årsbrisling som nådde opp i 10,5 cm. Planktonforholdene må ha vært usedvanlig gode allerede tidlig på våren, et forhold som man dessverre ikke hadde anledning til å kontrollere. Sett i sammenligning med forholdene i fjor og det i forrige beretning nevnte skifte i vannlagene i midten av juli, var det meget beklagelig at man i år ikke kunne følge forholdene. Sannsynligvis er det i år skjedd en utveksling av fjordenes vintervann forholdsvis tidlig på våren så planktonoppblomstringen og større forekomster av krepsdyrplankton (Calanus = rauåte) er kommet tidligere enn i fjor.

Tross at fettinnholdet og dermed brislingens kvalitet således var lovende, gjorde den foran nevnte ujevn størreelse av yngelen det tvil-

somt om det ville være heldig under de rådende forhold med liten tilgang på olje m. v. å begynne nedlegging allerede fra 1. juni. Etter den offisielle bestemmelse skulle fisket begynne 6. juni. Hermetikkfabrikkene var imidlertid ikke ferdige til å ta imot brislingen, og de ble derfor enige med fiskeorganisasjonene om ikke å motta brisling som var stengt før 10. juni. De få steng som ble gjort mellom 6. og 10. juni ble derfor stående, og hermetikkfabrikkene støttet av de fiskere som var loyale mot organisasjonen, nektet opptak av denne brisling. Det ble dog senere truffet en ordning så at det meste også av denne brisling ble tatt opp.

Sesongens brislingfiske ble i det hele meget godt, over middels. Det ble i sesongen stengt i alt opp imot 700.000 skjepper brisling og ca. 50.000 skjepper blanding. Dette må sies å være et meget godt resultat i betraktning av brenseloljesituasjonen og de øvrige restriksjoner, som i høy grad hindret brislingfiskernes aksjonsradius. Det er forresten et spørsmål om ikke brislingfiskerne under vanlige forhold har en tilbøyelighet til å streife for meget om etter de syner og beretninger om brislingforekomster som gis. Brislingfiskerne har i de senere år altfor tidlig i sesongen søkt inn til de indre fjorder såsnart fisket slakker av utenfor. Erfaringsmessig vet man at brislingen inne i fjordene pleier å være senere utviklet, og fisket her foregikk før alltid senere på året. I år var fiskerne for å spare på oljen nødt til å være mer stasjonære, og det ser ikke ut til at de har tapt noe på dette.

Som nevnt ovenfor var brislingens kvalitet allerede fra begynnelsen av meget god i de ytre distrikter. Fettprosenten var i flere distrikter jevnt over fra 15—18, ja like opp i 20 %, og falt i de ytre distrikter sjelden under 10 %. Kom en inn i fjordene, forandret forholdene seg hurtig. Dette var tilfelle både i Åkrafjord, Hardangerfjord og Sognefjord. På Vestlandet ble det i denne sesong allikevel ikke stengt noen fjordavsnitt da fiskerne for det meste holdt seg i de ytre områder. I Oslofjorden, hvor brislingen også falt liten i den indre del, ble fjorden fra Brenneritangen—Nesset ved Drøbak og innover stengt for fiske fra 15. juni til 2. august.

Av tokter i brislingdistriktene ble det som nevnt i sesongen ikke foretatt mer enn ett, og det så sent som fra 21.—30. august i Hardangerfjorden og Sunnhordland. Det var merket noe brisling i Hardangerfjorden før vi kom der, men forekomstene var så små at fiskerne alt var dratt ut igjen. De hydrografiske forhold var som sedvanlig på denne tid. Et temperaturminimum på under 7° C. fantes dog overalt i fjordene på ca. 50 m. Planktonforekomsten var inne i fjordene noe bedre enn de senere år. Det fantes dog lite rauåte i overflaten, bare små kopepoder, men de forekom nokså tallrike.

Angående brislingfisket i de forskjellige distrikter kan merkes:

Ingen prøver fra *Oslofjorden* kunne på grunn av forholdene erholdes. I Holmestrandfjorden foregikk et bra fiske i begynnelsen av sesongen. Som nevnt foran ble de indre partier av fjorden stengt fra midten av juni til begynnelsen av august da brislingen falt for liten. Til å begynne med var fisket forholdsvis mislig. men brislingen var av god kvalitet i de ytre avsnitt av fjorden. Ut i sesongen bedret fiskeforholdene seg, så det ble fisket en del over hele distriktet og da mest av større brisling til ansjos.

De første prøver fra *Ryfylke*, erholdt i slutten av mars og april, viste en forholdsvis liten, mager 1 års brisling, svakt iblandet med eldre brisling. Brislingen tok seg imidlertid hurtig opp, og hadde i siste halvdel av mai en fettprosent av over 10 og delvis atskillig høyere. Den var dog temmelig ujevn av størrelse, så det ville bli meget utkast. Både av sistnevnte årsak og på grunn av forholdene var en utsettelse av fiskets begynnelse ut over 1. juni påkrevet. Som nevnt tok fisket til fra 10. juni mens den offisielle åpning av brislingfisket var 6. juni. Fisket begynte meget godt i Ryfylke, og det er bemerkelsesverdig at det ble gjort steng både i de nordlige og sydlige fjorder, mens det en del år har vært fiske omtrent utelukkende i de sydlige. Et annet trekk var at det foregikk et usedvanlig godt fiske i Lysefjorden. Brislingen var usedvanlig fet, fra 16—20 %, men falt noe ujevn især i nord. Fisket ebbet dog hurtig ut, og allerede etter en ukes forløp var fisket for en stor del slutt unntagen i Lysefjorden. Fisket tok seg heller ikke opp senere.

I *Sunnhordland* begynte fisket meget godt. Allerede 6. juni ble flere steng gjort rundt Skånevik, og fisket fortsatte også etter 10. juni med steng fra Ålfjord til Herøysund. Brislingen var av god kvalitet og holdt også oftest mål, da det var en del 2 års brisling iblant. 1 års brislingen falt fra 8—9½ cm, så det ble i alminnelighet noe utkast, og noen få steng måtte slippes. I Matrefjord og Åkrefjord var brislingen mer blandet og ujevn. Den rene Åkrefjordbestand ga således flere steng som måtte slippes, men innsig utenfra gjorde en tid at fisket der kunne drives med fordel. I Bjørnefjordavsnittet ble brisling stengt, som sedvanlig av god kvalitet. Også ute i Langenuen og Nyleia ble det gjort noen steng av pen brisling blandet med mussa.

Så snart en kom inn i *Hardangerfjord* var brislingen likesom i Åkrefjord mer ujevn. Allerede de første dager ble det i Storesund gjort steng, som for en stor del måtte slippes. Størrelsen var fra 7.5—10,5 cm med ca. 55 % brukbar vare. I Maurangerfjord var brislingen noe bedre, men ujevn, og flere steng måtte slippes. Lenger inne var ingen forekomst før i midten av juli, da det i Kinsarvik ble gjort et steng mager brisling som holdt størrelsen. I midten av august ble gjort noen

steng i Osafjord og Eidfjord. Brislingen var mager og i Osafjord også småfallen. I Simadalen ble det i oktober stengt en 6—700 skjepper. Brislingen var av utmerket kvalitet. Ellers var det intet fiske av betydning i indre Hardanger.

I *Nordhordland* var det en del brislingfiske både i Osterfjord og Masfjord. Brislingen var av utmerket kvalitet, holdt ca. 15 % fett og var alminnelig uten utkast. Fisket var dog kortvarig, og fiskerne drog etter hvert innover mot *Sognefjorden*, hvor brislingen i de ytre avsnitt, utenfor Balestrand, var av god kvalitet, mens den lenger inne i Sogndal og inn mot Årdalsfjord var både liten og mager. Gjennomsnittsstørrelsen av brislingen inne i fjorden var enda i begynnelsen av juli under 9 cm. På ettersommeren ble dog herinne stengt noe brisling av god kvalitet.

Fra *Fjordane* foreligger i 1940 ikke noen prøve av brislingen, da det var forholdsvis lite fiske både der og lenger nord. De steng som ble gjort holdt minstemålet og også kvaliteten var god.

Ingen yngelprøver foreligger fra høsten 1940, da brislingfisket overalt sluttet forholdsvis tidlig og det på grunn av forholdene ikke var anledning til å erholde prøver på annen måte. Småfallen yngel ble dog rapportert observert flere steder på Vestlandet, særlig i Ryfylke.

---

*Summary:*

**Sprat Investigations in 1940.**

The work was seriously hindered by the war conditions, both with regard to collection of fish samples and to investigations on the plankton and oceanography of the fishing areas.

Sprat fry appeared in the West Country fjords during the autumn 1939, mostly of small and uneven size, apparently the result of several successive spawnings.

No cruise could be undertaken during spring and early summer. In the latter part of August, however, a short cruise was made in Hardangerfjord and Sunnhordland. It seems to have been a displacement of the water strata early in the year, answering to what was found to have been the case medio July 1939 (see the report for that year). This circumstance is confirmed by observations at the permanent oceanographical stations along the coast as well.

The samples of sprat from commercial catches in April 1940 contained all sizes from 5½ to 9½ cm with a few larger fish in between. The quality was good and the growth rapid so that the one-year-olds

reached a size of 10½ cm already at the end of May, indicating an abundance of food plankton. As the average size of the sprat from the several catches, however, was found to vary strongly, it was agreed between the factories and the fishermen that the fishing should commence only on June the 10th.

The output of the seasons fishery turned out on the whole very satisfactory and above the average, amounting to nearly 140.000 hl sprats and 10.000 hl mixture (with small herring). The quality was good, even from the first, in the coastal areas, with a fat content of generally 15—18 %, even up to 20 % and only rarely below 10 %. In the fjords, on the other hand, the quality was poor and nearly no fishing took place. The question of closing any fjord in the West Country on account of poor size or quality did therefore not arise, but the inner Oslo fjord had to be closed from the 15th June to the 2nd Aug. because the sprat caught there at the opening of the season proved to be very meagre. In the autumn the fish had improved and a quantity, especially of older fish suitable for making »anchovies« were caught.

In *Ryfylke* the first catches (in April and May) consisted of small and meagre 1-group fish with only a few older. The quality, however, improved rapidly and the fat contents reached 10 % in the latter half of May and improved steadily.

In *Sunnhordland* the fishing started very promisingly as early as June 6th and continued on fish of good quality although it sometimes happened that some small fish had to be sorted out and in a few cases the whole catch had to be liberated as consisting of too small fish.

In *Hardanger* size and quality were very uneven: in some places (Mauranger, Storesund, Eidfjord, Osafjord) only part of the catch could be utilized while in Simodal the quality was excellent.

In *Nordhordland* the quality of the fish was good, but the fishery was restricted to the Masfjord and the Osterfjord and lasted only a short time as the fleet soon moved into *Sogn* where the outer waters, outside Balestrand, were favoured with sprats of good quality. In the inner branches of the fjord, however, the sprats were both small and meagre, the average size even in the beginning of July not reaching 9 cm. In late summer, however, some catches of good quality were taken.

In the district »*Fjordane*« only a few catches were made, but the fish was satisfying in point of size and fatness.

No samples of the 1940 0-group were obtained as the fishery ended comparatively early and the prevailing conditions did not allow of samples being obtained in other ways. Small-sized fry was however, observed in several places, especially in Ryfylke.

# Borgepollsilda.

Av Thorolv Rasmussen.

Få mennesker i dette land vet vel om Borgepollenes eksistens, deres geografiske beliggenhet og hva det kan være som er interessant ved disse poller.

Borgepollene ligger i den vestlige del av Lofoten nærmere bestemt Vest-Vågøy og ut mot åpne Nordishavet.

På vedlagte kart ser vi Lofoten med pollene innrammet i liten målestokk, og ved siden av, det innrammete felt i stor målestokk.

Begge poller er, som vi ser, atskilt ved et smalt løp. Ytterpollen er likeledes forbundet med havet ved et smalt løp hvor igjennom sjøen renner inn eller ut alt ettersom det er flo eller fjære sjø. Overflatene i begge poller ligger så pass høyt at det ved fjære sjø danner seg et lite fall på ca. 1 m høyde. I disse poller lever der en sildestamme som en gang i tiden, og rent tilfeldig, kan man vel si, har funnet veien inn her.

At der fra havet nå og da siger sild inn i pollene er ikke umulig, men når det forekommer, må det være i meget små færer ved flo sjø. I tilfelle må man også gå ut fra at der foregår en utvandring fra pollene og ut i havet. Hvis så skjer, må imidlertid denne stadige veksling ha til følge at man ville finne karakterer hos silda der, som ikke ville avvike noe vesentlig fra vår alminnelige norske vintersild. Som vi skal se senere synes imidlertid karakteren å holde seg konstant.

Riktig nok er vi kommet bort i sild fanget i Trondheimsfjorden der tydelig viser sterk innblanding av Beistadfjordsild som har funnet veien ut her men det er det å bemerke at innløpet til denne fjord er forholdsvis vid og dyp.

Hvor i pollene fiskes silda? En av de prøver vi er i besiddelse av er tatt i Ytterpollen like ved innløpet til den indre poll, men den fiskes også i Innerpollen. Man mener at den holder til i den innerste poll om vinteren og dette høres meget sannsynlig ut da Ytterpollen i det dyp silda oppholder seg på denne tid inneholder meget svovelvannstoff hvilket Innerpollen ser ut til å være fri for. Da de øvre vannlag er meget kolde om vinteren er silda nødt til å søke dypere ned. Og her inne vil den da finne en høyere temperatur på et dyp som er fri for svovelvannstoff.

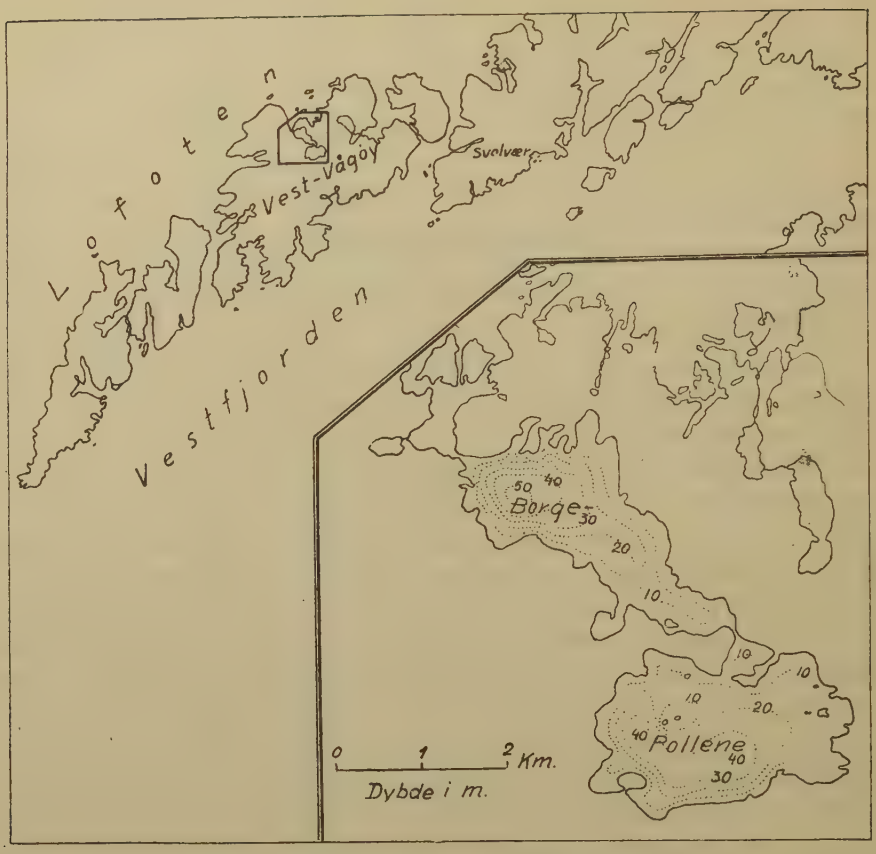


Fig. 1. Borgepollene på Vestvågøy i Lofoten

Silden har imidlertid funnet tilværelsen ganske god herinne later det til. Den har formert seg, og her har yngelen vokset opp og etter hånden tatt karakter av miljøet.

Folk på stedet påstår at den gyter såvel høst som vår, men dette er ennå noe uklart da forholdene til dags dato er lite undersøkt.

Imidlertid tyder de prøver som man hittil er kommet i besiddelse av, at der sikkert er sild tilstede som gyter om høsten. Skulle dertil en del av dem også gyte om våren, ville det være noe av en kuriositet at en så pass isolert sildestamme skulle omfatte individer med to såvidt forskjellige livsvaner. Er dette tilfelle, gir det stoff til interessante iakttakelser.

Hvor stor denne sildestamme er, har man lite kjennskap til. Der fiskes imidlertid et lite kvantum hvert år som mest benyttes av befolkningen på de omkringliggende steder.

Kvaliteten er nær enestående og dens habitus er også utenfor det alminnelige når vi sammenlikner den med andre sildesorter. Den sildesort der kan være tale om og som kommer den nærmest i utseende er etter forfatterens mening Doggerbanksild, dog virker hodet til Borgepollsilda mindre i forhold til kroppen. Det påståes av dem som fisker på denne sild at de har fått enkelte individer i en størrelse på 50 cm og med en vekt på 900 gram hvilket er en eventyrlig størrelse når talen er om sild. Selvsagt har denne sild ingen nasjonaløkonomisk betydning da stammen er for liten til å tåle et større fiske, men den har betydning for befolkningen omkring pollene og er en kjærkommen tilgift til husholdningen. Men de har en annen stor verdi disse poller, de danner uten tvil et herlig arbeidsfelt for biologer og oceanografer.

*Statistisk-biologiske undersøkelser.*

Av Borgepollsild foreligger 2 prøver på henholdsvis 190 og 106 individer hvorav den ene er fanget i august 1933 og den annen i midten av september 1941.

Begge prøver var dessverre i saltet tilstand så skjellmaterialet later meget tilbake å ønske, særlig for den sistes vedkommende da vi fant få skjell på den. Derimot var sildens kroppsform meget godt bevart.

Tabell I.

*Gjennomsnittstall for endel sildprøver.*

| »Michael Sars« 1905 | Lgd. cm | lcpl. % | ac. % | Hvirv. tall | Ant. ind. |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. sept. stasjon 4 ..... | 25,16 | 19,65 | 68,19 | 56,32 | 31 |
| 7. » » 5 ..... | 25,61 | 19,59 | 67,32 | 56,58 | 31 |
| 10. » » 7 ..... | 28,83 | 19,60 | 66,33 | 56,22 | 29 |
| 12. » » 8 ..... | 30,40 | 19,46 | 65,92 | 57,34 | 50 |
| 13. » » 9 ..... | 30,66 | 19,59 | 65,00 | 56,94 | 32 |
| 15. » » 11 ..... | 30,06 | 19,82 | 66,12 | 57,27 | 34 |
| Vårsild 1905, febr.—mars .... | 29,79 | 19,53 | 64,24 | 57,60 | 100 |
| Storsild 1905, januar ..... | 31,48 | 19,51 | 64,81 | 57,55 | 100 |
| Bohuslen 1905, januar ..... | 24,99 | 19,92 | 63,54 | 56,44 | 100 |
| Doggerbank 1904, høsten .... | 25,40 | 19,60 | 67,34 | 56,45 | 93 |
| Shetland 1904, juli—aug. .... | 29,79 | 19,59 | 65,63 | 56,77 | 61 |
| »Michael Sars« 1905, utsortert fetsild stasjon 1 3..... | 23,83 | 20,15 | 64,39 | 57,44 | 41 |
| Beitstadfjord 1905, april .... | 22,07 | 20,73 | 65,16 | 56,48 | 100 |
| Borgepollene september 1941 | 21,05 | 19,4 | 66,7 | 55,93 | 106(24) |
| Øttersjøen 1923 ..... (Hessle 1925) | 14 : 21 | — | — | 55,08 : 55,81 | 60 53 |

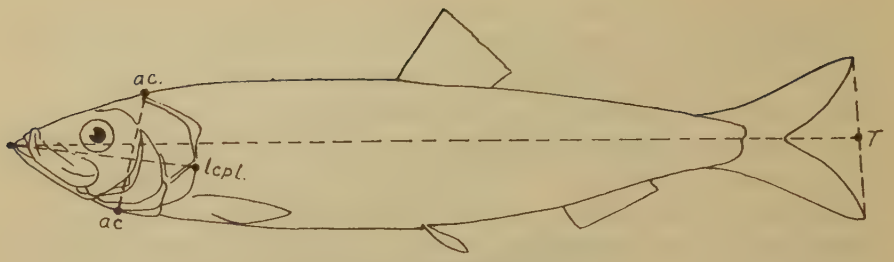


Fig. 2. Målskjema.
*Measure characters.*

Før vi går over til å beskrive Borgepollsilda er det nødvendig å ha materiale av andre sildesorter til sammenlikning og forståelse av dens avvikende karakter.

Hjalmar Broch har undersøkt forskjellige sildestammer etter Heinckes biometriske metoder og her finner vi nettopp hva vi har bruk for.

Heincke har nemlig funnet fram til »rase«-forskjelligheter ved hjelp av målinger av kroppsdimensjoner og ved telling av rygghvirvler, finnestråler, antall kjølskjell o. a.

Vi skal her nøye oss med følgende som vises på fig. 2: ac. = høyden av hodet. Lcpl. = lengden av hodet og dessuten hvirveltall (se tabell). Ac er målt fra nakkebenets øvre rand til der hvor den nederste kant av gjellelokkstrålene og nedre gjellelokkben dekker hinannen. ac er angitt i % av lcpl. og lcpl. i % av sildens totallengde regnet fra snutespissen til midten av en linje trukket gjennom begge spisser av halefinnen.

Et utdrag av Hjalmar Brochs tabeller gir oss det vi ønsker.

I denne tabell finner vi prøver fra de forskjelligste felt for sildefiskeriene og vi ser bl. a. at gjennomsnittet for hvirveltallet differerer ganske betraktelig for prøvene. Det laveste hvirveltall finner vi i en prøve fra »Michael Sars« st. 7., bortimot Orknøyene, med 56,22 i gjennomsnitt. Den bestod av utgytt sild og viser at den hører til høstgyterne. Den har heller intet med norsk sild å gjøre men er en Nordsjøform. Ser vi på verdien av ac. for samme prøve ser vi at den har et forholdsvis høyt hode nemlig 66,33 % av hodets lengde. Noenlunde de samme trekk finner vi hos sild fra st. 5 Doggerbank og Doggerbanksild 1904 med henholdsvis hvirveltall 56,58, ac. 67,32, resp. 56,45 og 67,34. Bohuslenssilden sees å ha et stort hode i forhold til kroppen og et lavt hvirveltall 56,44, likeledes sild fra Beistadfjorden (innerst i Trondheimsfjorden). Sild som har over 57 hvirvler i gjennomsnitt tør man gå ut fra er av overveiende norsk avstamning eller sterkt innblandet med sådan.

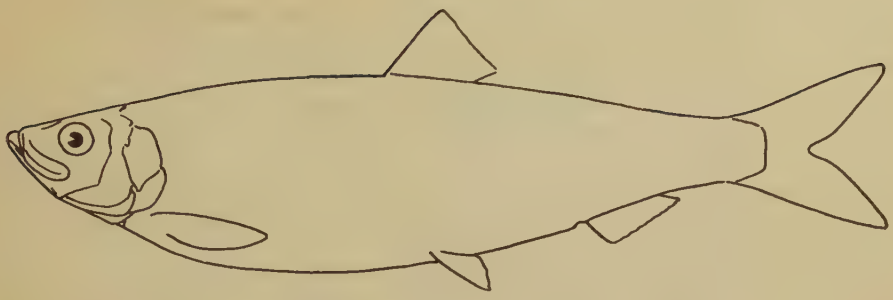

Fig. 3. Omriss av en sild fra Borgepollene, 20,5 cm, 3 år.
*Outline of a Borgepoll herring, 20,5 cm, 3 years.*

Beitstadfjordsilden er et kapitel for seg, da den i likhet med Borgepollsilden danner et lite selvstendig sildesamfunn i et avgrenset farvann. Det som bl. a. særpreger denne sild er at den kan gyte allerede ved en størrelse av ca. 12 cm.

Vi skal på bakgrunn av foranstående tabell foreta en sammenlikning med Borgepollsilda. På fig. 3 ser vi avtegnet de nøyaktige forhold hos en av disse og det vil falle enhver i øynene, som har sett forskjellige typer av sild, hvor høy den er over kroppen og hvor lite hodet er i forhold til kroppsstørrelsen.

Det gjennomsnittlige hvirveltall ligger meget lavt hos Borgepollsilda nemlig 55,93. Som vi skal se senere er denne verdi i god overensstemmelse med gjennomsnittet for en tidligere prøve fra Borgepollen. Dette gjennomsnitt er blant de laveste som er funnet hos sild, en karakteregenskap som den omsider må ha tilegnet seg i det særegne miljø som pollene byr den og som ganske sikkert har forandret den karakter dens forfedre hadde i sin tid da de ved flo sjø seg inn i pollene.

Tabell II.

*Procentvis fordeling efter hvirvelltall*

| | Hvirvelantall | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | |
| Borgepollen september 1941 106 ind. ..... | 1 | 21 | 66 | 9 | 3 | — | 55,93 ± 0,07 |
| Vintersild 1941 Sunnmøre 99 ind. .. | — | 1 | 2 | 50 | 44 | 2 | 57,44 ± 0,06 |
| Fetsild 1938. Troms 109 ind. .... | — | — | 12 | 55 | 31 | 2 | 57,23 ± 0,07 |

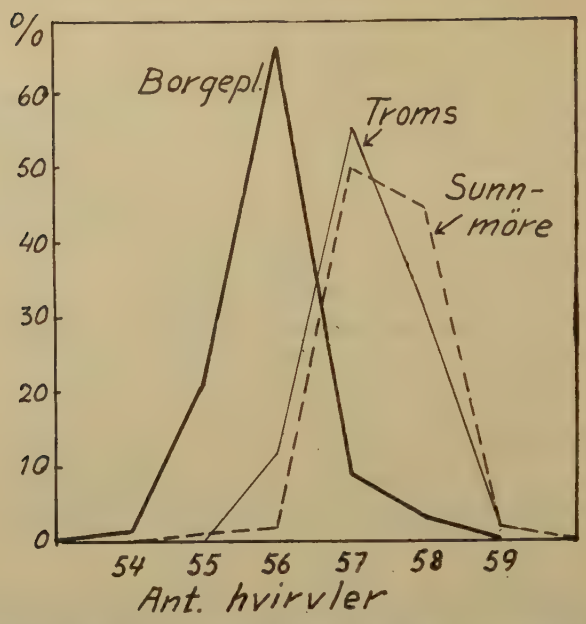


Fig. 4. Hvirveltall hos Borgepollsild, fetsild fra Troms og storsild fra Sunnmøre. (Prosentvis fordeling av individantallene).

*No. of vertebræ in Borgepoll herring fat herring from Troms and mature herring from Sunnmøre. (Percentage distribution of the nos. of specimens).*

I tabell 2 er avsatt hvirvelfordelingen i prosent og til sammenlikning er satt opp den samme fordeling for to prøver sild henholdsvis fra Møre og Troms som vil illustrere den store forskjell mellom de to stammer. For Borgepollenes vedkommende er der forholdsvis mange individer med 55 og 56 hvirvler og få med 57 og 58. Verdiene for Møre og Troms gir et omvendt billede. Her får man flest individer med 57 og 58, ingen med 54 og sjelden med 55. I enkelte tilfeller kan man hos vintersilden finne individer som har 60 hvirvler.

Hvirveltallet hos vintersilden er karakteristisk for denne, det samme er tilfellet for Borgepollsildas vedkommende. Man vil av ovenstående få et inntrykk av hvor stor rolle hvirveltallet spiller for bestemmelsen av sild.

Dette vil fremgå enda tydeligere av fig. 4.

Som vi ser av tabell III[2] er forholdet ac. temmelig høyt, hele 66,7 prosent av hodets lengde og overgåes bare av sild som Doggerbanksild

[2] Disse spesielle målinger ble dessverre først foretatt da der kun var 24 sild tilbake i prøven, men antallet er tilstrekkelig til å gi et uttrykk for de karaktertrekk som vi vil vise.

Tabell III.

*Borgepollsild september 1941.*

Kroppsdimensjoner og alder.

| Nr. | Lengde mm | lcpl. % | ac. % | alder |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 221 | 18,9 | 66,4 | |
| 2 | 204 | 19,6 | 68,5 | |
| 3 | 236 | 19,5 | 69,6 | 3 somre |
| 4 | 213 | 19,2 | 65,8 | 3 » |
| 5 | 203 | 19,5 | 69,9 | |
| 6 | 214 | 18,9 | 69,2 | |
| 7 | 223 | 18,6 | 69,9 | 3 » |
| 8 | 195 | 19,3 | 67,6 | |
| 9 | 224 | 18,9 | 65,0 | |
| 10 | 205 | 20,0 | 65,9 | |
| 11 | 212 | 19,5 | 66,6 | |
| 12 | 215 | 19,0 | 68,3 | |
| 13 | 205 | 20,0 | 66,8 | |
| 14 | 210 | 18,6 | 64,8 | |
| 15 | 203 | 19,7 | 66,3 | |
| 16 | 210 | 19,1 | 67,5 | |
| 17 | 203 | 19,7 | 67,5 | |
| 18 | 208 | 20,3 | 63,8 | |
| 19 | 199 | 19,6 | 62,8 | |
| 20 | 215 | 19,1 | 67,0 | |
| 21 | 215 | 19,5 | 64,3 | 3 » |
| 22 | 223 | 19,7 | 64,8 | |
| 23 | 200 | 19,2 | 66,2 | 3 » |
| 24 | 197 | 20,1 | 66,9 | |
| Gj.snitt .... | 210,5 | 19,4 | 66,7 | |

og sild fra »Michael Sars's« stasjoner 4, 5 og 7 (tabell I). Av disse er stasjon 4 og 5 på Doggerbank, og stasjon 7 ved Orknøy, og omfatter sild som intet har med norsk stamme å gjøre.

Forholdet lcpl. er også forholdsvis lavt bare 19,4 prosent i gjennomsnitt og viser hodets lengde i forhold til den totale lengde, hvilket dog ikke er det lavest observerte gjennomsnittstall for lcpl. som er funnet hos sild. Når man ser på sildens habitus skulle man imidlertid tro at dette mål hadde vært ennå mindre.

Det var kun få sild som var i besiddelse av skjell, men av disse få kunne en danne seg et begrep om alderen hos samtlige, da skjellene var såvel av de største som av de minste individer. Som det fremgår av tabellen var disse 3 somre gamle, det vil si født høsten 1938 hvis vi

har med høstgytere å gjøre, eller 1939 hvis det er vårgytere. Skjellenes struktur var meget lik den man finner hos nordsjøsilden, nemlig med diffuse vinterringer.

Som tidligere omtalt heller jeg til den mening at vi har høstgytere for oss da der i prøven forekom sild med langt fremskreden melke, men da innmaten hos de fleste befant seg i oppløsning og var vanskelig å bestemme, er der dog den mulighet til stede at der også kunne være vårgytere iblant.

I Borgepollprøven fra 1933 var man så heldig å finne et godt skjellmateriale. Man kunne likeledes få observasjoner over vekt, kjønn, modenhetsgrad og fettholdighet. Samtlige sild i denne prøve hadde meget fett i bukhulen.

Modenhetsgraden er betegnet med romertall I—VI og betyr som nedenfor angitt:

Stad. I. Sild som aldri har gytt. Rogn, resp. melke danner en ganske tynn streng.
» II. Sild som aldri har gytt. Høyden av rogn, resp. melke 3—9 mm.
» III. Hos hunnen kan man skjelne rognkornene. Hos hannen er melken hvitgrå og ca. 2 cm høy.
» IV. Rognsekken er nesten like lang som bukhulen og har kantete oransjegule rognkorn. Melken er nesten helt hvit og vel 3/4 av lengden av bukhulen.
» V. Rogn (melke) utfyller hele bukhulen. I rognen skjelner man enkelte klare rognkorn. Melken er helt hvit og fast.
» VI. Rennende melke.
♂ melkesild, ♀ = rognsild.

Tabell IV.

*Borgepollsild aug. 1933.*

Modenhetsgrad.

| Modenhetsgrad | I | II | III | IV | V | VI | Sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Antall ♂ ..... | 44 | 51 | 8 | 5 | 2 | — | 110 |
| Antall ♀ ..... | 40 | 32 | 5 | — | — | 2 | 79 |
| Sum | 84 | 83 | 13 | 5 | 2 | 2 | 189 |

Av denne tabell vil sees at der forekommer endel sild som vil gyte til høsten, nemlig de som har nådd stadiene IV—VI og muligens også de som har nådd stadium III. De fleste er i stadium I—II og betyr enten sild som vil gyte til våren eller sådanne som ennå kan leve et års tid eller mere som fetsild. Alle uten unntakelse har meget isterinnhold

selv de som er nær gytestadiet hvilket er et særsyn hos norsk sild, men ikke ualminnelig for Doggerbanksild.

Som vi så av forrige prøve var det gjennomsnittlige hvirveltall 55,93. På tabell V som viser hvirvelfordelingen hos Borgepollsild fra 1933, ser vi at gjennomsnittet er endel lavere nemlig 55,84 som er i god overensstemmelse med foregående. En stor avvikelse vil man i alminnelighet finne fra år til annet også for andre sildestammer ettersom nye årganger trær til.[3]

Tabell V.

*Borgepollsild aug. 1933.*

| Hvirv. | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | Sum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ant. | 2 | 4 | 48 | 100 | 33 | 187 |

Gj.snitt 55.84 ± 0.06

Tabell VI.

*Borgepollene aug. 1933.*

Oversikt over alders- og lengdefordeling.

| Lgd. cm | Antall | | Alder | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | abs. | % | 3 | 4 | 5 | 6 | | ? |
| 21 | 10 | 5,3 | 2 | 5 | — | — | — | 2 |
| 22 | 15 | 7,9 | 4 | 10 | — | — | — | 1 |
| 23 | 30 | 15,8 | 8 | 15 | 1 | — | — | 5 |
| 24 | 51 | 26,8 | — | 37 | 3 | 2 | — | 7 |
| 25 | 53 | 27,9 | — | 31 | 8 | 1 | — | 11 |
| 26 | 26 | 13,7 | 1 | 12 | 6 | 1 | — | 6 |
| 27 | 4 | 2,1 | — | 3 | 1 | — | — | — |
| 28 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 29 | 1 | 0,5 | — | — | — | 1 | — | — |
| Gjen.sn. lgd. 24,17 cm | 190 | 100% | 15 | 113 | 19 | 5 | — | 32 |
| | — | — | 9,9 % | 74,3% | 12,5% | 3,3% | — | — |

[3] (Et eksempel på sådanne avvikelser vil man finne i Thorolv Rasmussens »To stammer innenfor den norske vintersild« i »Fisken og havet« utgitt av Fiskeridirektoratet, Bergen 1940). Spørsmålet behandles inngående i et nytt arbeid av S. Runnstrøm: Racial Analysis etc. F.dir. skr. Vol. VI, nr. 7.

Av tabell VI som gir en oversikt over alder og lengde fremgår det at de 4-årige er tallrikest representert, — 74,3 prosent. De 6-årige er de eldste og utgjør bare 3,3 prosent. Den største sild har en lengde av 29 cm og gjennomsnittslengden av den hele prøve utgør 24,17 cm, altså betydelig mer enn den før omtalte prøve hvis gjennomsnitt lå på omtrent 21 cm. Tallene under — angir antall sild fra de respektive cm-grupper hvis alder ikke lar seg bestemme med sikkerhet av de 190 individer.

Ser vi hen til størrelsesforholdene hos silda i disse prøver er all sild å regne for yngre sild når vi betrakter dem på bakgrunn av den norske vintersild. Selvsagt må man heller ikke se på dem som representative for stammen når det gjelder alder og lengde, dertil er materialet for svakt. Man må gå ut fra at middelstørrelsen i andre steng muligens kan ligge høyere og at silden i prøvene som er undersøkt er fanget av tilfeldig løsrevne stimer av yngre sild.

Med ovenstående har jeg søkt så godt som mulig å gi et foreløpig billede. For å kunne trenge til bunns i Borgepollsildas biologi er det imidlertid påkrevet å behandle et meget større materiale, likeledes å studere forholdene mer inngående på stedet. Uten tvil er der mange interessante oppgaver som ligger og venter nettopp her hvor man har en glimrende anledning til å følge en isolert sildestamme fra yngel til moden sild.

Et forsøk med kunstig utklekning i disse poller måtte være av stor interesse og by på store fordeler for en biolog som ville studere miljøets virkning på sildens oppbygning. Her er også den beste anledning tilstede til å studere de hydrografiske forhold i sammenheng med yngelens vekst. Forresten har fiskerikonsulent Einar Lea for flere år siden hatt fremme den idé å benytte poller til undersøkelser over kunstig gytning av sild. Dessverre fikk Lea ikke anledning til å sette sin idé ut i livet. Men ideen lever fremdeles og venter på sin iverksettelse.

---

HENVISNINGER:

Broch, H.: *Norwegische Heringsuntersuchungen während der Jahre 1904—1906.* Bergens Museums Årbok 1908 nr. 1.

Hessle, Chr.: The herring along the Baltic coast of Sweden. Publ. Circ. no. 89. Kbhvn. 1925.

Rasmussen, Th. 1940: To stammer innenfor den norske vintersild. Fiskerid. skrifter Serie havundersøk. Vol. VI nr. 4 1939.

Runnstrøm, S.: Racial Analysis etc. Fiskerid. skrifter. Serie havundersøkelser. Vol. VI, nr. 7.

*Summary:*

**The Borge Poll Herring.**

The Borge polls are two interconnected landlocked sea-water basins situated the Vest-Vågøy, one of the larger Lofot islands, see sketch map fig. 1. The outer basin has stagnant water in the deepest part, while the shallower, inner basin seems to get renewal of the water often enough to prevent formation of $H_2S$.

These polls are the home of a tiny local tribe of herring, the characteristics of which are given in the tables. It appears from these above all that the no. of vertebræ is very much lower than in other tribes of herrings except those found in the Baltic, see tab. I.

The form of the body is pronouncedly sprat-like with deep belly and fleshy trunk. The length is not so very different from oceanic fat herring of the same age but smaller than oceanic spawning herring though considerably larger than mature Baltic herring.

A small but so far unknown quantity is taken in gill-nets every year and the quality is said to to be superior to any other herring obtained i Norway.